



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 198 13 562 A 1**

(51) Int. Cl. 6:
F 28 D 20/02
C 09 K 5/06

DE 198 13 562 A 1

(21) Aktenzeichen: 198 13 562.9
(22) Anmeldetag: 27. 3. 98
(43) Offenlegungstag: 26. 11. 98

(66) Innere Priorität:

197 21 270. 0 21. 05. 97
198 05 028. 3 09. 02. 98

(71) Anmelder:

Schümann Sasol GmbH & Co. KG, 20457 Hamburg,
DE; Haberschuss Systemwärme GmbH, 15517
Fürstenwalde, DE

(74) Vertreter:

H. Rieder und Kollegen, 42329 Wuppertal

(72) Erfinder:

Fieback, Klaus, Dr., 10369 Berlin, DE; Matthäi,
Michael, 24558 Henstedt-Ulzburg, DE;
Haberschuss, Toni, 15526 Bad Saarow-Pieskow, DE;
Reinshagen, Wolfgang, 58769
Nachrodt-Wiblingwerde, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Latentwärmekörper

(57) Die Erfindung betrifft einen Latentwärmekörper mit in einem Aufnahmerraume aufweisenden Trägermaterial aufgenommenem Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis und ein Verfahren zur Herstellung des Latentwärmekörpers. Um bei einem zugleich einfachen Herstellbarkeit und einem hohen Wärmespeichervermögen auch eine ausreichende Strukturfestigkeit, ein möglichst selbsttätig Füllen des Trägermaterials mit Latentwärmespeichermaterial und ein hohes Rückhaltevermögen bezüglich des Latentwärmespeichermaterials zu erreichen, ist vorgesehen, daß das Trägermaterial aus einzelnen Trägermaterialelementen, beispielsweise durch Verklebung, zusammengesetzt ist, wobei jedenfalls zwischen den Trägermaterialelementen kapillarartige Aufnahmeräume für das Latentwärmespeichermaterial ausgebildet sind. Die Erfindung betrifft weiterhin Vorrichtungen mit dem erfindungsgemäßen Latentwärmekörper.

DE 198 13 562 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Latentwärmekörper mit in einem kapillarartige Aufnahmeräume aufweisenden Trägermaterial aufgenommenem Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis, wobei das Trägermaterial aus einem organischen Kunststoff- oder Naturmaterial besteht.

Aus dem deutschen Gebrauchsmuster 84 08 966 ist ein poriges Schaumstoffmaterial als Trägermaterial bekannt. Bei diesem Schaumstoffmaterial ist jedoch keine auch im erwärmt Zustand des Latentwärmespeichermaterials gewünschte Strukturstabilität zu erreichen. Überdies ist das porige Schaumstoffmaterial nicht ohne weiteres mit dem Latentwärmespeichermaterial zu tränken. Es müssen besondere Maßnahmen wie Quetschen ergriffen werden.

Hier von ausgehend beschäftigt sich die Erfindung mit der technischen Problematik, einen Latentwärmekörper anzugeben, der bei einfacher Herstellbarkeit hoch wirksam ist, d. h. ein hohes Wärmespeichervermögen aufweist und zugleich auch im erwärmt Zustand eine ausreichende Strukturstabilität aufweist. Es ist auch angestrebt, daß das Trägermaterial sich möglichst selbsttätig mit dem Latentwärmespeichermaterial füllt bzw. dieses aufsaugt. Auch ist von Bedeutung, schon aufgrund der Eigenschaften des Trägermaterials ein hohes Rückhaltevermögen bezüglich des Latentwärmespeichermaterials zu erreichen.

Diese technische Problematik ist zunächst und im wesentlichen beim Gegenstand des Anspruches 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, daß das Trägermaterial aus einzelnen für sich strukturstabilen oder im Verbund mit dem Latentwärmespeichermaterial zur Strukturstabilität führenden Trägermaterialelementen beispielsweise durch Verkleben zusammengesetzt ist.

Für die Erfindung ist dabei von Bedeutung, daß zwischen den Trägermaterialelementen auch in Abwesenheit von Latentwärmespeichermaterial ein Zusammenhalt besteht, so daß es sich bei dem Trägermaterial um ein oder mehrere Gebilde aus jeweils einer Vielzahl von zusammenhängenden Trägermaterialelementen handelt. Die Trägermaterialelemente sind erfindungsgemäß in der Weise zusammengesetzt, daß zwischen ihnen kapillare Aufnahmeräume für das Latentwärmespeichermaterial ausgebildet sind, die eine spaltartige Form aufweisen können. Die vorbeschriebenen kapillaren Aufnahmeräume ermöglichen aufgrund ihrer kapillaren Zugwirkung auf ein Fluid ein weitgehend selbsttätiges Auffüllen bzw. Aufsaugen des Fluids durch das Trägermaterial sowie ein hohes Rückhaltevermögen desselben. Diese Wirkung wird für den erfindungsgemäßen Latentwärmekörper dadurch vorteilhaft angewendet, daß das vorschlagene Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis, dem einzelne oder mehrere der in dieser Anmeldung angegebenen Zusätze beigegeben sein können, durch Erwärmung soweit verflüssigt wird, bis das selbständige Aufsaugen zu beobachten ist. Vorzugsweise kann das Latentwärmespeichermaterial dabei bis auf eine Temperatur erwärmt werden, die oberhalb der höchsten Schmelztemperatur der einzelnen darin enthaltenen Paraffine und Zusätze liegt. Das Latentwärmespeichermaterial wird dadurch so stark verflüssigt, daß es bis zur vollständigen Sättigung des Trägermaterials von diesem selbständig aufgenommen werden kann. Aus dieser Wirkungsweise ergibt sich der Vorteil, daß auf aufwendige und daher kostenintensive technologische Verfahrensschritte unter hoher, insbesondere mechanischer Energiezufluhr verzichtet werden kann.

Die zu einem festen Verbund der Trägermaterialelemente untereinander führende Zusammensetzung ist zugleich geeignet, eine Größe der zwischen den Trägermaterialelementen verbleibenden Aufnahmeräume einzustellen und die ge-

wünschte Strukturstabilität zu beeinflussen.

Durch die Einstellbarkeit der Größe der Aufnahmeräume besteht weiterhin die Möglichkeit, in Abhängigkeit von der Grenz- bzw. Oberflächenspannung des Latentwärmespeichermaterials eine hinsichtlich einer größtmöglichen Aufnahmekapazität und einer zugleich ausreichend hohen Kapillarwirkung optimierte Größe der Aufnahmeräume einzustellen.

Als Trägermaterial kommen organische Materialien wie

- 10 Kunststoff oder Zellulose in Frage. Bevorzugt ist auch, daß ein Trägermaterialelement eine eigene Kapillarität aufweist. Beispielsweise eine Zellulosefaser, etwa eine Holzfaser, die für sich einen wesentlich feineren Kapillarraum ausbildet als die zwischen zwei Fasern gebildete Kapillarität. Von Bedeutung ist darüber hinaus, daß das Latentwärmespeichermaterial selbst homogen verteilte Hohlstrukturen ausbildet. Diese sind für das Leistungs- bzw. Ansprechverhalten des Latentwärmekörpers von besonderer Bedeutung. Solche Hohlstrukturen erbringen zunächst einmal Ausweichräume
- 15 im Zuge der Volumenänderung bei Erwärmung oder Abkühlung. Diese Volumenänderung kann durchaus im Größenbereich von 10% des Volumens liegen. Als Trägermaterialelemente können weiterhin Fasern mit einer sehr unterschiedlichen Länge und einem sehr unterschiedlichen Durchmesser
- 20 verwenden werden. Geeignet sind insbesondere auch Keramikfasern, Mineralwolle, Kunststofffasern sowie weitere zweckmäßige Fasern, wie beispielsweise Baum- oder Schafwolle. Verwendete Keramikfasern bestehen vorzugsweise im wesentlichen aus Al_2O_3 , SiO_2 , ZrO_2 und organischen Beimischungen, wobei die Anteile der Komponenten stark variieren können. Je nach gewählten Anteilen schwankt auch die Dichte der Keramikfasern und liegt dabei vorzugsweise in einem Bereich zwischen 150 und 400 kg/m³. Hinsichtlich der Mineralwolle ist vorzugsweise
- 25 an einer Verwendung von Steinwolle mit und ohne Zusatz von duroplastischen Kunstarzen gedacht, die weiterhin Glasfaseranteile beinhalten kann. Die Dichte schwankt in Abhängigkeit von der im Einzelfall gewählten Zusammensetzung und liegt dabei vorzugsweise in einem Bereich zwischen 200 und 300 kg/m³. Als Trägermaterialelemente geeignete Kunststofffasern weisen vorzugsweise Basismaterialien wie Polyester, Polyamid, Polyurethan, Polyacrylnitril oder Polyolefin auf. Hierzu ist insbesondere bevorzugt, daß das Latentwärmespeichermaterial ein Paraffin ist, wie es in
- 30 der DE-OS 43 07 065 beschrieben ist. Der Inhalt dieser Vorveröffentlichung wird hiermit vollinhaltlich in die Offenbarung dieser Anmeldung mit einbezogen, auch zum Zwecke Merkmale dieser Vorveröffentlichung in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.
- 35 40 Ein solches Paraffin weist im Erstarrungszustand Kristallstrukturen auf, die durch ein Strukturadditiv vorzugsweise im Sinne von Hohlstrukturen, wie etwa Hohlkegeln, modifiziert sind. Hierdurch ist es ermöglicht, das Ansprechverhalten des Latentwärmespeichermaterials bei Wärmezufuhr entscheidend zu verbessern. Das Latentwärmespeichermaterial wie Paraffin nimmt hierdurch eine gleichsam poröse Struktur an. Bei Wärmezufuhr können leichter schmelzende Bestandteile des Latentwärmespeichermaterials durch die im Material selbst gegebenen Hohlstrukturen hindurchfließen. Es kann sich, gegebenenfalls auch hinsichtlich vorhandener Lufteinchlüsse eine Art Mikro-Konvektion einstellen. Es ergibt sich auch eine hohe Durchmischungswirksamkeit. Im weiteren ist auch eine Vorteilhaftigkeit hinsichtlich des bereits angesprochenen Ausdehnungsverhaltens bei
- 45 50 Phasenänderung gegeben. Das Strukturadditiv ist in dem Latentwärmespeichermaterial vorzugsweise homogen gelöst. Im einzelnen haben sich Strukturadditive wie solche auf Basis von Polyalkylmetacrylaten (PA-MA) und Polyal-

kylacrylaten (PAA) als Einzelkomponenten oder in Kombination bewährt. Ihre kristallmodifizierende Wirkung wird dadurch hervorgerufen, daß die Polymermoleküle in die wachsenden Paraffinkristalle mit eingebaut werden und das Weiterwachsen dieser Kristallform verhindert wird. Aufgrund des Vorliegens der Polymermoleküle auch in assoziierter Form in der homogenen Lösung in Paraffin können auf die speziellen Assoziate Paraffine aufwachsen. Es werden Hohlkegel gebildet, die nicht mehr zur Bildung von Netzwerken befähigt sind. Aufgrund der synergistischen Wirkungsweise dieses Strukturadditivs auf das Kristallisationsverhalten der Paraffine wird eine Hohlräumbildung und damit eine Verbesserung der Durchströmbarkeit des Wärmepeichermediums Paraffin (beispielsweise für in dem Latentwärmespeicherkörper eingeschlossene Luft oder Wasserdampf oder für verflüssigte Phasen des Latentwärmespeichermaterials, d. h. des Paraffins selbst) gegenüber nicht derartig compoundingten Paraffinen erreicht. Allgemein eignen sich als Strukturadditive auch Ethylen, Vinylacetat-Copolymere (E, VA), Ethylen-Propylen-Copolymere (OCP), Dien-Styrol-Copolymere sowohl als Einzelkomponenten als auch im Gemisch sowie alkylierte Naphthaline (Paraflow). Der Anteil der Strukturadditive fängt bei einem Bruchteil von Gewichtsprozenten, realistischerweise etwa bei 0.01 Gewichtsprozent an und zeigt insbesondere bis zu einem Anteil von etwa einem Gewichtsprozent spürbare Veränderungen im Sinne einer Verbesserung.

In weiterer Einzelheit ist auch bevorzugt, daß dem Latentwärmespeichermaterial ein Zusatz zugesetzt wird, welcher zur Dickflüssigkeit führt. Es kann hier ein übliches Thixotropiemitel verwendet werden. Selbst im erwärmten Zustand, in welchem üblicherweise eine Verflüssigung des Latentwärmespeichermaterials gegeben ist, ist dann noch eine Schwerflüssigkeit, im Sinne einer gallertartigen Konsistenz, gegeben. Selbst bei einem unbeabsichtigten Durchtrennen eines solchen Latentwärmespeicherkörpers kommt es noch nicht oder nicht in wesentlichem Ausmaß zu einem Auslaufen von Latentwärmespeichermaterial.

Bevorzugt ist ein so gebildeter Latentwärmekörper auch vollständig mit einer Abdeckung, bevorzugt einer Kunststofffolie umschlossen. Die vollständige Umhüllung verhindert ein Auslaufen etwa erweichten oder verflüssigten Latentwärmespeichermaterials. Die Umhüllung kann beispielsweise auch mit Harnstoff vorgenommen werden. Die Platte kann in einen aufgeschmolzenen Umhüllungsstoff, also beispielsweise Harnstoff oder auch einen Kunststoff, wie etwa Nylon (Polyamid), eingetaucht werden. Bei Harnstoff ergibt sich der Vorteil einer stark brandhemmenden Wirkung. Die Verhinderung des Auslaufens ist insbesondere von Bedeutung bei Überschreiten der Nennbetriebsparameter. Dies gilt insbesondere bei Überschreiten der Nennbetriebsparameter.

Bevorzugt besteht die Trägerstruktur aus einem aus Einzelfasern zusammengesetztem Faserkörper. Hierbei können handelsübliche Faserplatten zum Einsatz kommen, wobei jedoch relativ weiche Faserplatten bevorzugt sind. Hartfaserplatten können nur im geringen Maße das Latentwärmespeichermaterial aufnehmen. Die Fasern sind bevorzugt selbst saugfähig. Beim Tränken einer solchen Faserplatte mit einem Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis saugen sich die Fasern mit Paraffin voll, werden "gewachst". Zudem werden auch noch die Kapillarräume zwischen den Fasern mit dem Latentwärmespeichermaterial gefüllt. Eine weitere Ausgestaltung sieht als Trägermaterial ein Vlies, beispielsweise ein übliches Saugvlies, vor, wie es etwa zum Aufsaugen von Öl, Säuren oder sonstigen Flüssigkeiten handelsüblich ist. Insbesondere kann es ein vollständig aus Polypropylenfasern bestehendes Vlies sein. Hierbei können die Fasern auch im Sinne der eingangs genannten allgemei-

nen Lehre miteinander verhaftet, beispielsweise verschweißt sein. Die Trägerstruktur des Vlieses hat aber auch unabhängig hiervon Bedeutung. Von besonderem Vorteil ist, daß sich die erwähnte Fasermatte und auch das Vlies beim 5 Tränken mit dem Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis verfestigen. Die Struktur wird steifer. Beispielsweise wird eine derartige Faserplatte hierdurch druckfester und beispielsweise trittfest. Zudem verbessern sich auch die schalltechnischen Eigenschaften so geschaffener Latentwärmekörper. Es ist eine höhere Körperschalldämpfung zu beobachten. Der Trittschall, etwa bei Verwendung eines solchen Latentwärmekörpers im Fußbodenbereich, wird wirksam gedämpft. In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung werden solche Trägerstrukturen verwendet, die eine zwei- bis 10 zehnfache Tränkung mit Latentwärmespeichermaterial im Vergleich zu ihrem Eigengewicht ermöglichen. Bei den erwähnten Faserplatten wird beispielsweise eine drei- bis vierfache Tränkung mit Latentwärmespeichermaterial vorgenommen. Gleichwohl wird die Tränkung nicht soweit vorgenommen, daß Überquelleffekte entstehen. Es empfiehlt sich auch, einen äußeren Verschluß der Kapillaren, etwa durch Verschleifen, vorzunehmen. Dieser Verschluß wirkt noch zusätzlich zu der erwähnten Umhüllung. Hierbei ist es bevorzugt, daß der Verschluß der Kapillaren vor dem Tränken des Trägermaterials mit dem Latentwärmespeichermaterial vorgenommen wird.

Eine weitere besondere Lehre der Erfindung betrifft eine Ausgestaltung des Latentwärmespeichermaterials auf Paraffinbasis derart, daß auch im verfestigten Zustand noch eine 30 Flexibilität gegeben ist. In Kombination mit dem Trägermateriallementen kann so ein flexibles Element, wie beispielsweise ein Sitzkissen oder eine Bandage erreicht werden. Hierzu ist vorgesehen, daß das Latentwärmespeichermaterial – auf Paraffinbasis – einen Anteil an Mineralöl und/oder 35 an Polymeren, Kautschuk und/oder Elastomeren enthält. Die Kautschuke und/oder Elastomere führen vorrangig zu einer höheren Flexibilität. Sie sind mit weniger als 5% Anteil enthalten. Wenn die Polymere keine Elastomere sind, führen sie zu keiner Erhöhung der Flexibilität und verhindern nur, gegebenenfalls zusätzlich, ein Auslaufen. Vorgezugsweise handelt es sich um hochausraffiniertes Mineralöl. Beispielsweise ein Mineralöl, welches man üblicherweise auch als Weißöl bezeichnet. Bei den Polymeren handelt es sich um vernetzte Polymere, die durch Copolymerisation 45 hergestellt sind. Die vernetzten Polymere bilden mit dem Mineralöl durch Ausbildung eines dreidimensionalen Netzwerkes oder durch ihre physikalische Vernetzung (Knotenstruktur) eine gelartige Struktur. Diese Gele besitzen eine hohe Flexibilität bei gleichzeitiger Stabilität gegenüber einwirkenden mechanischen Kräften. Das Paraffin wird im flüssigen Zustand in diese Struktur eingeschlossen. Bei dem Phasenwechsel, der Kristallisation, werden die entstehenden Paraffinkristalle von der Gelstruktur umgeben, so daß sich eine flexible Gesamtmasse ergibt.

55 In einer möglichen Anwendung kann ein Latentwärmespeichermaterial, das Paraffin mit einer Schmelztemperatur von 50° Celsius und ein Copolymer mit einer Schmelztemperatur von 120° Celsius enthält, bis zu einer Temperatur von 1250 Celsius aufgeheizt werden, so daß zunächst eine 60 gleichmäßige Durchmischung beider Komponenten erreicht wird und die dünnflüssige Mischung vom Trägermaterial aufgrund der darin wirksamen Kapillarkräfte bis zur vollständigen Sättigung aufgenommen werden kann. Bei einer nachfolgenden Abkühlung werden die entstehenden Paraffinkristalle von dem Copolymer umgeben. Bei einer z. B. denkbaren oberen Betriebstemperatur des Latentwärmekörpers von 80° Celsius wird nur der Paraffinanteil, nicht dagegen das Copolymer, verflüssigt. Vorteilhaft wird dadurch er-

reicht, daß das Paraffin nicht aus dem Copolymer austreten kann und mit ihm im Trägermaterial verbleibt. Für die Erfindung ist wesentlich, daß das gewünschte Paraffintrückhaltevermögen in dem Latentwärmekörper bei Verwendung des oben beschriebenen Trägermaterials bereits bei einem Massenanteil von weniger als 5% des Copolymers am Latentwärmespeichermaterial erzielt werden kann. Dabei kann insbesondere durch ein gezielt herbeigeführtes Zusammenwirken von Kapillarkräften in den Aufnahmerräumen des Trägermaterials und/oder von mittels Strukturadditiven beeinflußten Kristallstrukturen der Paraffine und/oder von den das Latentwärmespeichermaterial verdickenden Thixotropiemiteln und/oder durch den beschriebenen Verschluß der Kapillaren sowie gegebenenfalls einer Umhüllung des Latentwärmekörpers erreicht werden, daß das gewünschte Paraffintrückhaltevermögen bereits bei deutlich niedrigeren Massenanteilen des Copolymers als 5% erreicht wird. Ein Vorteil der Erfindung ist dabei darin gegeben, daß mit abnehmendem Massenanteil von Copolymeren der Massenanteil der Paraffine an der Gesamtmasse des Latentwärmespeichermaterials zunimmt und dadurch bei unveränderter Gesamtmasse eine höhere Wärmekapazität erreicht werden kann.

Zusammen mit dem oben näher beschriebenen Trägermaterial ergibt sich auch eine gewünschte Strukturstabilität, im Rahmen der Flexibilität. Hierbei können aber auch noch weitere Trägermaterialien als oben beschrieben zur Anwendung kommen. Beispielsweise auch offennporige Schaumstoffe. Hinsichtlich der Polymere werden beispielsweise Styrol-Butadien-Styrol (SBS), Styrol-Isopren-Styrol (SIS) oder Styrol-Ethylen/Butylen-Styrol (S-EB-S) eingesetzt. Bei dem Styrol-Ethylen/Butylen Block-Copolymer wird auf ein Mittel zurückgegriffen, was unter der Handelsmarke "KRATON G" bekannt ist, angeboten von Shell-Chemicals. Weiterhin können aber auch weitere bekannte Kraton-Awandlungen angewendet werden. Dieses Block-Copolymer eignet sich vorzugsweise als Verdicker zur Erhöhung der Viskosität bzw. als Flexibilisator zur Erhöhung der Elastizität. Bei Kraton G handelt es sich um einen thermoplastischen Kunststoff, wobei mehrere Typen von Copolymeren der Kraton G-Reihe existieren, die sich in ihrem strukturellen Aufbau unterscheiden. Zu unterscheiden sind dabei insbesondere die Block- und Triebblock-Copolymere, deren Molgewicht variiert und die ein unterschiedliches Verhältnis von Styrol- zu Elastomeranteil aufweisen. Von den bekannten Kraton G-Typen können vorzugsweise die als G 1650, G 1651 und G 1654 bekannten Typen Anwendung finden.

Weiterhin können auch Copolymere, wie beispielsweise HDPE (High Density Polyethylen), PP (Polypropylen) oder auch HDPP (High Density Polypropylen) verwendet werden.

Gegenstand der Anmeldung ist auch ein Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis, welches einen Zusatz in einer die wie vorstehend beschriebenen Ausgestaltungen aufweist. Sowohl der Latentwärmekörper wie auch das Latentwärmespeichermaterial können darüber hinaus und in Kombination ein Additiv aufweisen, das die oben erwähnten Hohlstrukturen ausbildet.

Das erfindungsgemäße Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis kann weiterhin auch ohne Trägermaterial, d. h. ohne stützende Matrix eingesetzt werden. Aus Schmelz-/Speicherkapazitäts- und Funktionsgründen ist der Copolymeranteil stets kleiner als 5%. Das gebildete Gel wird in Behälterhüllen, wie beispielsweise Foliensäcken, aufgenommen.

Wesentlich ist, daß sich der erwähnte Zusatz aus Mineralölen und Polymeren einerseits homogen in dem Paraffin verteilt bzw. das Paraffin diesen Zusatz homogen durchsetzt

und andererseits keine chemische Wechselwirkung zwischen dem Zusatz und dem Paraffin eintritt. Weiter ist von besonderer Bedeutung, daß die Auswahl dahingehend getroffen ist, daß praktisch keine Dichteunterschiede zwischen dem Zusatz und dem Paraffin gegeben sind, so daß auch keine physikalische Entmischung hierdurch auftreten kann.

Wie bereits eingangs erläutert, besteht in Verbindung mit einzelnen oder mehreren der vorangehend erläuterten Merkmalen die Möglichkeit, daß der erfindungsgemäße Latentwärmekörper eine Anzahl Latentwärmeteilkörper enthält. Bei einem Latentwärmeteilkörper handelt es sich im Sinne der Erfindung um einen zusammenhängenden und abgegrenzten Teil, bzw. Bestandteil eines erfindungsgemäßen Latentwärmekörpers, der sämtliche physikalischen, chemischen und baulich strukturellen Merkmale des Latentwärmekörpers oder auch eine beliebige Auswahl hiervon auf sich vereinigen kann. Bevorzugt enthält ein Latentwärmeteilkörper ein Trägermaterialteil und das in kapillarartigen Aufnahmerräumen dieses Trägermaterialteils aufgenommene Latentwärmespeichermaterial. Das angesprochene Trägermaterialteil kann beliebige Kombinationen der bisher erläuterten Merkmale eines Trägermaterials aufweisen. In einer bevorzugten Ausführungsform enthält der Latentwärmekörper eine von seiner Form und Größe mitbestimmte größere Anzahl von Latentwärmeteilkörpern, die regelmäßig und/oder unregelmäßig aneinander angrenzend angeordnet werden können. Auf diese Weise lassen sich Latentwärmekörper nahezu beliebiger Formen auf preiswerte Weise herstellen, da die Latentwärmeteilkörper unabhängig von der Form der gewünschten Latentwärmekörper industriell in großer Stückzahl hergestellt werden können. In einer bevorzugten Ausgestaltung eines aus mehreren Latentwärmeteilkörpern gebildeten Latentwärmekörpers eingeschlossenen Trägermaterialteile aneinander. Diese sind deutlich von den Trägermaterialelementen zu unterscheiden, aus denen das Trägermaterial, wie oben erläutert, durch beispielsweise Verkleben zusammengesetzt ist. Innerhalb einzelner Trägermaterialteile bilden danach die Trägermaterialelemente unter Einschluß kapillarartiger Aufnahmerräume zusammenhängende Strukturen. Auch zwischen benachbarten Latentwärmeteilkörpern kann jedoch ein Zusammenhalt bestehen, indem es beispielsweise zum gegenseitig verhakenden Eingriff von Trägermaterialelementen aneinander angrenzender Trägermaterialteile in die jeweilig benachbarten zusammenhängenden Strukturen kommt. Ein weiterer Zusammenhalt zwischen Latentwärmeteilkörpern ist dadurch möglich, daß eine Verbindung des Latentwärmespeichermaterials von aneinanderliegenden Latentwärmeteilkörpern zustande kommt.

Bevorzugt weist das Volumenverhältnis von Latentwärmekörper zu Latentwärmeteilkörper zumindest den Wert 10 auf, wobei allerdings auch geringere oder wesentlich höhere Volumenverhältnisse sinnvoll sein können. Ein einzelner Latentwärmekörper kann außerdem Latentwärmeteilkörper verschiedener Größenabmessungen und/oder verschiedener Formen beinhalten. Des Weiteren besteht auch die Möglichkeit, daß einzelne Latentwärmeteilkörper eine langgestreckte Form besitzen und zumindest im weitesten Sinne als Streifen ausgebildet sind. Alternativ kann ein Latentwärmeteilkörper auch eine flockenartige Form besitzen. Darüber hinaus können die Latentwärmeteilkörper auch in Form von Kugeln, Ellipsoiden, Quadern, Würfeln, Pyramiden, Zylindern und dergleichen ausgebildet werden. Die Auswahl der Anzahl, der Größen und der Formen der Latentwärmeteilkörper eines Latentwärmekörpers kann sich dabei an der Größe und Form des gewünschten Latentwärmekörpers sowie an den an ihn gerichteten Forderungen be-

züglich seiner Steifigkeit oder Verformungsfähigkeit orientieren. In einer weiter bevorzugten Ausführung des Latentwärmeteilkörpers weist dieser eine Umhüllung auf, die beispielsweise aus einem Folienmaterial, insbesondere aus einer Aluminiumfolie oder aus einer Polypropylenfolie, besteht. Eine Folie bietet dabei den Vorteil einer leichten Verformbarkeit, so daß sich benachbarte Latentwärmeteilkörper aneinander anschmiegen können und Hohlräume zwischen den Latentwärmeteilkörpern weitgehend vermieden werden können. Alternativ oder in Verbindung damit besteht die Möglichkeit, daß auch eine Anzahl benachbarter Latentwärmeteilkörper mit einer gemeinsamen äußeren Umhüllung versehen sind, bei der es sich ebenfalls um eine der vorher genannten Folien handeln kann. Weiterhin besteht die Möglichkeit, daß die gemeinsame äußere Umhüllung eine vergleichsweise feste, d. h. verglichen mit dem Latentwärmekörper bzw. den Latentwärmeteilkörpern schwerer verformbare Wandung aufweist. Sofern eine derartige feste Wandung als Hohlkörper ausgebildet ist, kann dessen Innenraum selbst bei komplizierten geometrischen Formen der gemeinsamen äußeren Umhüllung nahezu vollständig mit Latentwärmeteilkörpern jeweils bedarfsgerechter Größe, Form und Anzahl ausgefüllt sein. Die Latentwärmeteilkörper können dabei zur Verhinderung von größeren Hohlräumen in der festen gemeinsamen Umhüllung mit einem Druck beaufschlagt sein, so daß zumindest bereichsweise eine Verdichtung erzielt wird. Bei derart verdichteten Latentwärmeteilkörpern eines Latentwärmekörpers kann der Volumenanteil von Hohlräumen zwischen Latentwärmeteilkörpern z. B. weniger als 1% Anteil am Gesamtvolume des Latentwärmekörpers betragen. Die Umhüllung der einzelnen Latentwärmeteilkörper und/oder die gemeinsame Umhüllung der Latentwärmeteilkörper eines Latentwärmekörpers sind bevorzugt so ausgestaltet, daß sie für Latentwärmespeicher material undurchlässig sind.

Ein wie vorstehend ausgebildeter Latentwärmekörper kann, wie bereits angesprochen, als Fußbodenelement in einer Fußbodenheizung eingebaut werden.

Die Erfindung betrifft aber auch noch weitere Anwendungen solcher Latentwärmekörper.

Eine erste Anwendung besteht aus einem Plattenwärmetauscher, der als Platten solche Latentwärmekörper aufweist. Die Plattenelemente können dann beidseitig mit Medium beaufschlagt werden. Beispielsweise können hiermit auch regenerative Wärmetauscher, wie sie etwa in Wärme kraftwerken bekannt sind, ausgerüstet werden. Im einzelnen kann ein solches Plattenelement auch spiralförmig ausgebildet sein. Zur Ausbildung und Aufrechterhaltung der spiralförmigen Gestaltung, was aber auch auf ebenflächige Platten elemente zutrifft, sind zwischen den Lagen Abstandselemente angeordnet. Diese sind gitterartig gestaltet derart, daß Durchströmwege offen sind.

In weiterer Ausführungsform ist bevorzugt, daß ein solches Plattenelement als Fassadenelement im Hausbau ausgebildet ist. Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn das Fassadenelement mit Abstand zu einer Hauswand angeordnet ist. Die sich dann zwischen der Hauswand und dem Fassadenelement, das hierbei als Latentwärmespeicher element ausgebildet ist, einstellende Kaminwirkung kann hierdurch einen Kühlleffekt erbringen, auch durch Wärmespeicherung in dem Latentwärmekörper. Im weiteren wird auch das thermische Zeitverhalten verbessert. Etwa nach Sonnenuntergang gibt der Latentwärmekörper noch über lange Zeit Wärme, auch Strahlungswärme, auf gleichbleibender Temperatur an die Hauswand ab. Zugleich stellt ein solcher Latentwärmekörper ein Element mit relativ hoher Wärmedämmung dar. Vorteilhaft ist auch die Wetterunempfindlichkeit eines solchen Fassadenelementes. Eben durch die Tränkung

mit Paraffin ist eine wasserabweisende Ausrüstung gegeben.

In weiterer Einzelheit kann in einem solchen Latentwärmekörper, für alle vorstehend beschriebenen Anwendungen, zusätzlich zu der bereits beschriebenen Trägerstruktur, auch 5 noch eine kapillarbrechende Gitterstruktur, etwa aus einem Kunststoff, angeordnet sein. Hierdurch wird das nötige Gleichgewicht von Kapillarkräften und Schwerkraft, bei senkrechter Aufstellung des Latentwärmekörpers, in jedem Zeitpunkt in der befüllten Faserstruktur ermöglicht. Um 10 eine Wasserdampfdiffusion zu ermöglichen, befinden sich in den Latentwärmekörpern entsprechende Überströmöffnungen wie Slitze, Löcher und dergleichen. Von besonderer Bedeutung ist hierbei, daß diese Gitterstruktur hinsichtlich des Wärmeleitwertes etwa dem Latentwärmespeicher material entspricht. Übliche Metallstrukturen sind daher abzulehnen, da der Wärmeleitwert zu hoch ist.

Hinsichtlich der Ausgestaltung einer Fußbodenheizung mit derartigen Latentwärmekörpern ist auch vorgeschlagen,

- 20 daß übereinander Latentwärmekörper mit unterschiedlichen Latentwärmespeicher materialien hinsichtlich der Schmelztemperatur bzw. der Phasenumwandlungstemperatur, angeordnet werden. Hierbei ist der unmittelbar von einem Heizelement wie einem Widerstandsheizdraht beaufschlagte Latentwärmekörper geeigneterweise mit Latentwärmespeicher material der höchsten Phasenumwandlungstemperatur ausgerüstet, während nahe der Fußbodenoberfläche der Latentwärmespeicherkörper mit der relativ niedrigsten Phasenumwandlungstemperatur angeordnet ist. Eine solche Fußbodenheizung läßt sich vorteilhafterweise als Nachspeicherheizung ausbilden, da eben die Zeitversetzung genutzt werden kann, ohne daß wie bei sonstigen bekannten Nachspeicherheizungen Übertemperaturen in Kauf genommen werden müssen.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Her-

- 35stellung eines Latentwärmekörpers mit in einem Aufnahmeräume aufweisenden Trägermaterial aufgenommenen Latentwärmespeicher material auf Paraffinbasis. Erfindungsgemäß ist darauf abgestellt, daß das Latentwärmespeicher material verflüssigt wird und daß das verflüssigte Latentwärmespeicher material an selbstantaugende kapillarartige Aufnahmeräume des Trägermaterials herangeführt wird. Die Verflüssigung des Latentwärmespeicher materials kann dabei vorzugsweise durch Erwärmung erreicht werden. Die Verflüssigung zielt auf eine gute Fließfähigkeit des Latentwärmespeicher materials, d. h. im wesentlichen auf eine geringe Viskosität und homogene Beschaffenheit ohne größere Festkörpereinschlüsse ab. Durch eine gute Fließfähigkeit wird eine wesentliche Voraussetzung dafür geschaffen, daß das Latentwärmespeicher material unter dem selbstantaugenden Einfluß der kapillarartigen Aufnahmeräume des Trägermaterials in die Aufnahmeräume eindringt, wenn es an diese herangeführt wird. Dazu kann das Trägermaterial z. B. in verflüssigtem Latentwärmespeicher material getränkt werden. Das Heranführen des verflüssigten Latentwärmespeicher materials an selbstantaugende kapillarartige Aufnahmeräume des Trägermaterials kann beispielsweise dadurch bewerkstelligt werden, daß das Trägermaterial in verflüssigtes Latentwärmespeicher material eingetaucht wird. Vor und/oder während des Eintauchens können Prozeßparameter, die die selbständige Aufnahme des Latentwärmespeicher materials im Trägermaterial beeinflussen, in die Aufnahme begünstigender Weise beeinflußt werden. Beispielsweise kann dem Latentwärmespeicher material fortwährend Wärmenergie zugeführt werden, um die Verflüssigung zu begünstigen. Weiterhin kann das verflüssigte Latentwärmespeicher material mit Druck beaufschlagt werden, wodurch die selbständige Aufnahme des Latentwärmespeicher materials in den kapillarartigen Aufnahmeräumen des Trägerma-

terials ebenfalls begünstigt wird.

Die selbstansaugende Wirkung der Aufnahmeräume des Trägermaterials für Flüssigkeiten beruht auf der schon eingangs erläuterten kapillarartigen Ausbildung der Aufnahmeräume. Die selbstansaugende Wirkung der kapillarartigen Aufnahmeräume für verflüssigtes Latentwärmespeichermaterial und ihr Bestreben, dieses darin festzuhalten, wird umso stärker, je kleiner die Durchmesser der Kapillaren bzw. die inneren Radien von Kapillaren gewählt werden, je höher die Oberflächenspannung des Latentwärmespeichermaterials gegenüber Luft gewählt bzw. eingestellt wird und je größer die Benetzbarekeit des gewählten Trägermaterials durch Latentwärmespeichermaterial ist. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Latentwärmekörpers kann von diesen Zusammenhängen zur Einstellung einer gewünschten, insbesondere einer möglichst großen selbstansaugenden Wirkung der Aufnahmeräume bezüglich des Latentwärmespeichermaterials so vorgegangen werden, daß ein Trägermaterial mit einer möglichst hohen Oberflächenspannung ausgewählt wird und daß die einzelnen Trägermaterialelemente innere Kapillaren von bevorzugt niedrigen Krümmungsgraden aufweisen und/oder Außenformen mit engen Krümmungsgraden, insbesondere auch scharfen Kanten bzw. Ecken aufweisen. Bevorzugt wird das Trägermaterial aus einzelnen Trägermaterialelementen, beispielsweise durch Verkleben, zusammengesetzt, wobei jedenfalls zwischen den Trägermaterialelementen kapillarartige Aufnahmeräume gebildet werden. Auch bei dem Zusammensetzen der Trägermaterialelemente besteht daher die Möglichkeit, Einfluß auf die selbstansaugende Wirkung auszuüben, indem zur Steigerung bevorzugt enge, insbesondere auch spaltartige Kapillaren ausgebildet werden. Weiterhin kann das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Latentwärmekörpers auf Trägermaterial und Latentwärmespeichermaterial mit sämtlichen der bisher beschriebenen Merkmalen oder mit Kombinationen ausgewählter Merkmale angewendet werden.

Bei einer zweckmäßigen Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das mit Latentwärmespeichermaterial getränkte Trägermaterial in eine Anzahl Latentwärmeteilkörper zertrennt, wobei das Zertrennen durch Sägen und/oder Schneiden und/oder Reißen oder auch nach weiteren bekannten Trennverfahren erfolgen kann. Es besteht z. B. die Möglichkeit, eine als Trägermaterial gewählte Faserplatte aus Zellulose-Fasern mit zuvor verflüssigtem Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis zu tränken und das getränkte Trägermaterial in langgestreckte, insbesondere in streifenartige Latentwärmeteilkörper zu zersägen. Als weitere Variante ließe sich z. B. ein als Trägermaterial gewähltes Faservlies nach dem Tränken mit Latentwärmespeichermaterial in eine gewünschte Anzahl vergleichsweise kleinerer Latentwärmeteilkörper zerreißen, wobei letztere eine flockenartige oder aber auch eine davon abweichende Form aufweisen können. In einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens kann der Latentwärmekörper und/oder die Latentwärmeteilkörper gepräst werden, um damit eine Verdichtung oder auch einer bevorzugte Formgebung zu erreichen. Es besteht auch die Möglichkeit, daß der Latentwärmekörper und/oder die Latentwärmeteilkörper mit einer Umhüllung versehen werden, die aus einer Folie, insbesondere aus einer Aluminium- oder Polypropylenfolie, bestehen kann. Dabei ist bevorzugt, daß der Latentwärmekörper bzw. der Latentwärmeteilkörper vollständig von einer für Latentwärmespeichermaterial undurchlässigen Umhüllung umgeben wird und darin, beispielsweise durch Verschweißen, in der Weise versiegelt wird, daß kein Latentwärmespeichermaterial aus der Umhüllung austreten kann. In einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens

können die Latentwärmeteilkörper des Latentwärmekörpers auch mit einer sie gemeinsam umgebenden Umhüllung versehen werden, die ebenfalls die vorgenannten Eigenschaften besitzen kann. Es kann insbesondere eine leicht verformbare gemeinsame Umhüllung vorgesehen werden, die in Verbindung mit einer Vielzahl darin enthaltener kleinerer Latentwärmeteilkörper zu einer gewünschten Verformbarkeit des Latentwärmekörpers führt. Alternativ kann eine gemeinsame Umhüllung verwendet werden, die gegenüber getränktem Trägermaterial eine höhere Steifigkeit bzw. geringere Verformbarkeit aufweist. Eine derartige Umhüllung, bei der es sich auch um mannigfaltige Gehäuse von alltäglichen Gebrauchsgegenständen handeln kann, kann nach einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einer gewünschten Anzahl von Latentwärmeteilkörpern ausgefüllt werden, und in einem weiteren Arbeitsschritt kann dann eine Verdichtung der Latentwärmeteilkörper in der gemeinsamen Umhüllung erfolgen. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann somit auf einfache, zeitsparende und preiswerte Weise eine nahezu vollständige Ausfüllung beliebiger Hohlräume in Gebrauchsgegenständen mit getränktem Trägermaterial erfolgen.

Nachstehend ist die Erfindung im weiteren anhand beigelegter Zeichnung, die jedoch lediglich Ausführungsbeispiele darstellt, erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Latentwärmekörper auf Basis einer Faserplatte;

Fig. 2 einen Latentwärmespeicher mit darin angeordneten Latentwärmespeicherköpfen;

Fig. 3 eine Fassade mit Latentwärmespeicherköpfen;

Fig. 4 einen Aufbau betreffend eine Fußbodenheizung;

Fig. 5 einen Aufbau gemäß Fig. 4 in alternativer Ausführungsform;

Fig. 6 eine schematische Ansicht einer Stützstruktur zur Einbindung in eine Faserplatte;

Fig. 7 einen Vertikalschnitt durch einen mobilen Speicherheizkörper mit Latentwärmekörpern;

Fig. 8 einen Horizontalschnitt durch einen Transportbehälter für medizinische Zwecke mit Latentwärmekörpern;

Fig. 9 einen Vertikalschnitt durch einen Hundefutterbehälter mit Latentwärmekörper;

Fig. 10 einen Vertikalschnitt durch einen Katzenfutterbehälter mit Latentwärmekörper;

Fig. 11a eine Draufsicht auf ein Speicherelement für Luft/Wasserwärmetauscher mit eingeschweißten Latentwärmekörpern;

Fig. 11b eine Seitenansicht des Speicherelements gemäß Fig. 11a in zusammengeklappter Anordnung;

Fig. 12a eine Draufsicht auf eine Wärme-/Kühldecke mit darin eingenähten eingeschweißten Latentwärmekörpern;

Fig. 12b eine Seitenansicht der Wärme-/Kühldecke gemäß Fig. 12a in einer zusammengerollten Anordnung;

Fig. 13 einen Handschuh mit darin integrierten eingeschweißten Latentwärmekörpern;

Fig. 14 eine Schuhsohle in einer Ausbildung in einer Folie als eingeschweißter Latentwärmekörper;

Fig. 15 eine Weste mit darin integrierten, in Folie eingeschweißten Latentwärmekörpern,

Fig. 16a eine Draufsicht auf einen Latentwärmekörper als Speicherelement für Bauwerke in einer Ausführung als getränktes Netzstruktur;

Fig. 16b eine Seitenansicht des Speicherelementes nach Fig. 16a in einer Anordnung zwischen zwei Wandelementen;

Fig. 17 einen Solarverdunster mit Latentwärmekörper für einen Komposter;

Fig. 18 eine Schnittansicht eines Getränkekühlers mit

Latentwärmespeichermaterial bei Beginn des Kühlvorganges;

Fig. 19 einen Getränkekühler nach **Fig. 18** mit eingebettetem Getränkebehälter während des Kühlvorganges.

Fig. 20 einen Vertikalschnitt durch einen Hundefutterbehälter mit einem Latentwärmekörper, der eine Vielzahl Latentwärmekörperteile beinhaltet.

Dargestellt und beschrieben ist, zunächst mit Bezug zu **Fig. 1**, ein Latentwärmekörper 1, der aus einer Faserplatte 2 besteht, die mit einem Paraffin-Latentwärmespeichermaterial getränkt ist, und einer Umhüllung 3. Die Faserplatte 2 ist eine Weichfaserplatte, die mit einem Paraffin-Latentwärmespeichermaterial gefüllt ist. Die Füllung ist in Form einer Tränkung vorgenommen.

Es handelt sich im einzelnen um eine Faserplatte aus Papelholzfasern, die im ungetränkten Zustand vergleichsweise weich ist. Es können aber auch sonstige Zellulosefasern zum Einsatz kommen. Im ungetränkten Zustand hat die Faserplatte eine Dichte von ca. 200 kg/m³. Bevorzugt sind Faserplatten im Dichtebereich von 150–300 kg/m³ im ungetränkten Zustand. Im getränkten Zustand hat die Faserplatte eine Dichte von ca. 700 kg/m³. Bevorzugt ist hier ein Bereich von ca. 550–800 kg/m³. Der Volumenanteil von Paraffin in der Strukturmatrix beträgt circa 50%, der Massenanteil des Paraffins bzw. des Latentwärmespeichermaterials in der Matrix ca. 68%.

Die Faserplatte kann auch mit einem brandhemmenden Zusatz ausgerüstet sein. Überraschend ist, daß hinsichtlich festem oder verflüssigtem Zustand des Latentwärmespeichermaterials praktisch keine Maßänderungen der Faserplatte feststellbar sind. Dies insbesondere, wenn das Latentwärmespeichermaterial mit einem Zusatz versehen ist, der, wie oben im einzelnen ausgeführt, zu der Gestaltung von inherenten Hohlstrukturen führt. Eine solche Faserplatte kann auch als Luft-Wärmeüberträger- oder Wasser-Wärmeüberträgerplatte wie auch als Wandspeicherplatte zum Einsatz kommen.

Alternativ hierzu ist auch eine getränkte Faserplatte auf Vliesbasis vorgeschlagen, die zeichnerisch nicht im einzelnen dargestellt ist. Es kommt ein hochporöses Vlies, etwa auch Polypropylenfasern, bevorzugt zur Anwendung. Ein solches Vlies kann im ungetränkten Zustand eine Dichte von circa 100 kg/m³, mit einer bevorzugten Bandbreite von circa 70–150 kg/m³ aufweisen. Getränkt mit Paraffin hat eine solche Platte auf Vliesbasis ein Gewicht von circa 700 kg/m³, in einer Bandbreite von circa 600–800 kg/m³. Der Anteil Latentwärmespeichermaterial in der Matrix beträgt hier circa 65%, der Massenanteil entsprechend circa 85%. Eine solche Faserplatte kann auch transparent bzw. opak ausgebildet sein. Wesentlich ist, daß eine solche Platte auch im verfestigten Zustand des Latentwärmespeichermaterials flexibel ist. Sie kann neben den vorerwähnten Anwendungsfällen beispielsweise auch als Matte etwa für Gewächshäuser zur Anwendung kommen.

Anstelle einer der beschriebenen Faserplatten kann auch, gegebenenfalls auch kombiniert mit einer Faserplatte, als Tränkungskörper ein Vlies oder eine Textilie in Frage kommen. Insbesondere sind hinsichtlich Textilien Baumwolle oder Baumwollgewebe von Bedeutung.

Die Umhüllung 3 besteht aus einer Aluminiumfolie. Es kann sich aber auch um eine Polypropylenfolie handeln.

In **Fig. 2** ist ein erster Anwendungsfall dargestellt. Es handelt sich um einen Latentwärmespeicher 4, in dem eine Mehrzahl von Latentwärmekörpern 1 senkrecht hängend angeordnet sind. Der Latentwärmespeicher 4 kann beispielsweise von Luft durchströmt werden. Er kann in gleicher Weise aber auch von Wasser durchströmt werden. Hierbei wird in an sich bekannter Weise dann in den Latentwärmekörpern 1 die Wärme gespeichert und in Folge dann bei Durchströmung mit einem relativ kälteren Wärmeträgermedium wieder abgegeben.

Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 3** sind die Latentwärmekörper 1 als Fassadenéléments ausgebildet. Auf der Außenseite 5 können noch besondere Strukturen ausgebildet sein. Beispielsweise können hier auch Schieferplatten oder dergleichen noch vorgebaut sein. Wesentlich ist über die Anordnung als Fassadenelement hinaus, daß zwischen einer Mauerwand 6 und den Latentwärmekörpern 1 ein Spalt S verbleibt. Der Spalt S kann beispielsweise, bei unterer und oberer Öffnung, zu einem Kaminzugeffekt genutzt werden. Hiermit lassen sich die klimatischen Bedingungen und insbesondere die Anpassung an den Tag-Nacht-Zyklus wesentlich verbessern. Es kommt zu einem phasenverschobenen Kühl- bzw. Wärmeeffekt. Da die Aufheizung des Latentwärmespeichermaterials zunächst nur bis zur Phasenwechseltemperatur eintritt und dann ein gewisser Halteeffekt auftritt, braucht es länger, bis die Wärme "durchbricht". Umgekehrt ist dann, wenn die Aufheizung durch die Sonne wegfällt, die Übererwärmung schnell abgebaut, dagegen verbleibt ein längerer Wärmeeffekt auf etwa der gleichen Stufe, wenn die Temperatur des Phasenwechsels erreicht ist.

In **Fig. 4** ist mit 7 die Betondecke in einem Gebäude dargestellt, die als Geschoßzwischendecke ausgebildet ist. Auf der Betondecke 7 ist als Wärmedämmung eine Isolierschicht 8 vorgesehen, beispielsweise bestehend aus einem Polyurethanschaumstoff. Über der Isolierschicht 8 sind, im Falle einer Luftheizung, Luftkanäle 9 ausgebildet, welche zur Einbringung von Wärme über Warmluft dienen können. Weiter ist über den Luftkanälen 9 eine erste Lage eines Latentwärmekörpers 1 in einer der Ausgestaltungen, wie sie hier beschrieben ist, angeordnet. Darüber ist ein weiteres Heizregister 10 angeordnet, das beispielsweise aus Wasserrohren oder einer Elektroheizung bestehen kann. Darüber ist eine weitere Schicht gebildet durch einen Latentwärmekörper 1 in einer der hier beschriebenen Ausgestaltungen angeordnet. Darüber ist schließlich eine Schicht aus Trockeneistrich 11 angeordnet und nach oben abgeschlossen ist der Aufbau durch einen Bodenbelag 12, etwa einem Teppich oder Kacheln.

Die Ausgestaltung des Fußbodenbaus gemäß **Fig. 5** entspricht demjenigen der **Fig. 4**, jedoch sind hier keine Luftkanäle 9 ausgebildet. Die erste Lage aus Latentwärmekörper 1 ist unmittelbar auf der Wärmedämmung 8 angeordnet. Dazwischen befindet sich das Heizregister 10 und darüber die zweite Lage aus Latentwärmekörpern 1.

In **Fig. 6** ist eine Stützstruktur 13 dargestellt, die als Kassettenraster oder Gitterstruktur ausgebildet ist. Die Stützstruktur 13 besteht bevorzugt aus einem Kunststoff und weist einen ähnlichen Wärmeleitwert auf wie das Latentwärmespeichermaterial.

Fig. 7 zeigt einen mobilen Speicherheizkörper 14, der ein äußeres Gehäuse 15 aufweist und mit Rollen 16 verfahrbar ist. Im Gehäuseinneren befindet sich ein Heizelement 17, das beispielsweise aus stromdurchflossenen Drähten gebildet sein kann, zu dessen beiden Seiten Latentwärmekörper 18 angeordnet sind. Bei eingeschaltetem Heizelement 17 wird die davon abgegebene Wärme bevorzugt von den flächenparallel angeordneten Speicherelementen 18 aufgenommen und auch noch nach Ausschalten des Heizelementes 17 über einen längeren Zeitraum hinweg gleichmäßig über das Gehäuse 15 an die Umgebung abgegeben.

In **Fig. 8** ist in einem Horizontalschnitt ein Transportbehälter 19 für medizinische Zwecke, beispielsweise für die Aufbewahrung oder den Transport von Blutkonserven oder Organen 20, gezeigt. Der Behälter besteht aus einem stabilen Außengehäuse 21 und einem darin mit Wendeabstand

aufgenommenen Innenbehälter 22, der gegenüber dem Außenbehälter kleinere Abmessungen besitzt. Die Innenseite des Außenbehälters ist dabei durchgehend mit einer Isolierschicht 23 ausgekleidet, bei der es sich um herkömmliche Isolierkörper, beispielsweise um Styropor, handeln kann. Der verbleibende Raum zwischen der Isolierschicht 23 und dem Innenbehälter 22 dient zur Aufnahme von Latentwärmekörpern 24, 25, bei denen es sich im gezeigten Beispiel um getränkte Holzfaserelmente handelt. Ebenso besteht hier aber auch die Möglichkeit, aus einem getränkten Vlies hergestellte oder weitere der in der Anmeldung beschriebenen Latentwärmekörpereinzusetzen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind Latentwärmekörper 24, 25 paarweise flächenparallel zueinander angeordnet, so daß der Raum zwischen Innenbehälter 22 und Isolierschicht 23 vollständig von ihnen ausgefüllt wird. Dabei sind mehrere Paare von Latentwärmekörpern 24, 25 versetzt zueinander angeordnet. Alternativ zu der dargestellten Anordnung sind auch andere zweckmäßig erscheinenden Anordnungen realisierbar. Die Latentwärmekörper 24 und 25 können sich hinsichtlich der Phasenumwandlungstemperaturen ihrer jeweiligen Latentwärmespeichermaterialien unterscheiden, so daß in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur des Außenbehälters 21 und der gewünschten Temperatur im Innenbehälter 22 durch einen mehrstufigen Speicher mit ausgewählten Phasenumwandlungstemperaturen eine optimale Speicherwirkung eingestellt werden kann. Der Transportbehälter 19 weist ferner einen nicht dargestellten Boden und einen beispielsweise mit Scharnieren daran verschwenkbaren Deckel auf, wobei im Boden- und Deckbereich zweckmäßig ebenfalls ein Verbundaufbau aus einer Isolationsschicht 23 und Latentwärmekörpern 24, 25 vorgesehen ist.

Fig. 9 beschreibt in einem Vertikalschnitt einen Hundefutterbehälter 26, der ein Außengehäuse 27 aufweist, an dessen Oberseite eine Ausformung 28 für das Hundefutter 29 vorgesehen ist. Der sowohl unterhalb wie auch seitlich der Ausformung gelegene Innenraum des Futterbehälters dient zur Aufnahme eines Latentwärmekörpers 30, der in der bevorzugten Anwendung als Kühelement dient und über den gut wärmeleitfähig ausgestalteten Wandbereich der Ausformung 28 in Wärmeaustausch mit dem Hundefutter steht.

Der in Fig. 10 in einem Vertikalschnitt dargestellte Katzenfutterbehälter 31 besteht aus einem Untergehäuse 32, auf das ein Obergäuse 33 aufgesetzt und dabei mittels einer Zentriereinrichtung 34 zentriert worden ist. Die Zentriereinrichtung 34 kann aus stift- oder wulstartigen Vorsprüngen im Oberteil 33 und und hinsichtlich der Form und Lage angepaßten Aussparungen im Unterteil 34, aber auch auf andere zweckmäßige Weise, ausgebildet sein. Das Oberteil 33 weist eine Ausformung 35 zur Aufnahme des Katzenfutters 36 auf, wobei der Bodenbereich 37 der Ausformung 35 bevorzugt dünnwandig und aus einem gut wärmeleitenden Material hergestellt ist. Das Untergehäuse 32 weist in seinem Inneren eine Wärmedämmung 38 auf, die ihrerseits an der Oberseite mit einer Ausnehmung 39 zur Aufnahme eines Latentwärmekörpers 40 ausgestattet ist. Als Latentwärmekörper 40 eignen sich in diesem Zusammenhang sämtliche der in der Anmeldung beschriebenen Ausführungsformen. Gemaß der Darstellung ist vorgesehen, daß bei auf das Untergehäuse 32 aufgesetztem Obergäuse 33 die Unterseite des Obergäuses im Bereich der Ausnehmung 35 flächenparallel in Kontakt mit den Latentwärmekörpern 40 steht, so daß ein guter Wärmeübergang zwischen dem Tierfutter und dem Latentwärmekörper gegeben ist. Die mit Bezug auf die Fig. 9, 10 beschriebenen Futterbehälter können darüber hinaus auch zur Aufnahme weiterer, nicht im einzelnen erwähnter Futterarten verwendet werden.

Fig. 11a zeigt eine Draufsicht auf ein Speicherelement für

Luft/Wasserwärmetauscher 41, das im Beispiel aus vier in einer Einschweißfolie 41' eingeschweißten Latentwärmekörpern 42 gebildet ist. Alternativ zu der gezeigten reihenartigen Anordnung von vier Latentwärmekörpern 41 sind auch beliebige andere Anzahlen und Anordnungen von Latentwärmekörpern in einem derartigen Speicherelement realisierbar. Für den gezeigten Anwendungsfall sind sämtliche in der Anmeldung beschriebene Ausführungsformen von Latentwärmekörpern einsetzbar. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß die Latentwärmekörper 42 zwischen zwei aufeinander gelegten Folienstücken 41' angeordnet sind und vollständig umlaufend mit Schweißnähten 43, 43' umgeben sind. Es wird weiterhin vorgeschlagen, daß die Schweißnähte 43' zwischen benachbarten Latentwärmekörpern 41 als bevorzugte Biege- oder Knickbereiche ausgebildet sind, so daß das Speicherelement 41 für verschiedene Anwendungsfälle in unterschiedliche Gebrauchsformen gebracht werden kann, ohne dabei die Latentwärmekörper 42 zu beschädigen.

Fig. 11b zeigt eine Seitenansicht des Speicherelementes für Luft/Wasserwärmetauscher nach Fig. 11a in einer möglichen zusammengeklappten Anordnung.

Fig. 12a zeigt eine Draufsicht auf eine Wärme-/Kühldecke 44 in ausgebreitem Zustand. Wie sich in Verbindung mit Fig. 12a, die einen zusammengerollten Zustand der Decke 44 in einer Seitenansicht zeigt, ergibt, besteht die Decke 44 aus zwei parallel zueinander angeordneten Gewebelagen 45, 45', zwischen denen eine Anzahl einzeln in nicht näher dargestellten Schutzhüllen eingeschweißter Latentwärmekörper 46 eingehäuft ist.

Entsprechend dem Ausführungsbeispiel der Fig. 12a, 12b sind die Gewebelagen 45, 45' durch randseitige Nähte 47 und Zwischennähte 48 zwischen den Latentwärmekörpern 46 miteinander verbunden, so daß ein innerer Zusammenhalt ohne die Gefahr des Verrutschens von Latentwärmekörpern 46 entsteht. Die dargestellte Wärme-/Kühldecke 44 kann beispielsweise als Babydecke oder Unfaldecke Anwendung finden. Bevorzugt kommen daher flexible Latentwärmekörper 46 dort zum Einsatz, bei deren Trägermaterial es sich um ein Vlies handeln kann. Während in Fig. 12a in einer Draufsicht nur ein Ausschnitt einer ausgebreiteten Wärme-/Kühldecke 44 gezeigt ist, gibt Fig. 12b in einer Seitenansicht eine zusammengerollte Anordnung einer vollständigen Decke wieder. Abweichend von dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind auch Ausbildungen mit abweichender Form, Anzahl und Anordnung von Latentwärmekörpern 46 denkbar.

Fig. 13 zeigt als weiteres Anwendungsbeispiel eine Draufsicht auf einen Handschuh 49, zwischen dessen inneren und äußerem, nicht näher dargestellten Gewebeschichten Latentwärmekörper 50, 50' eingenäht sind. In diesem Anwendungsbeispiel werden ebenfalls bevorzugt flexible Latentwärmekörper eingesetzt, deren Trägermaterial ein Vlies sein kann.

Fig. 14 zeigt eine Einlegesohle 51 für einen Schuh. Darauf wird vorgeschlagen, einen bevorzugt flexible Eigenschaften aufweisenden Latentwärmekörper 52 in eine Folie 53 einzuschweißen, wobei auf der Ober- und/oder Unterseite der Sohle 52 nicht dargestellte weitere Sohlenbeschichten befestigt sein können. Dabei können an der Sohlenunterseite bevorzugt strukturierte Lagen aus Materialien wie etwa Schaumstoff oder Gummi verwendet werden, die ein Verrutschen der Einlegesohle 51 im Schuh verhindern. Auf der Oberseite der Sohle 51 können vorzugsweise textile, beispielsweise auch wattierte Gewebelagen eingesetzt werden, die den Tragekomfort zusätzlich erhöhen.

Fig. 15 verdeutlicht in einer Draufsicht eine Weste 54, zwischen deren nicht näher zeichnerisch unterschiedenen

inneren und äußeren Stoffsichten Latentwärmekörper 55, 56 und 57 eingenäht sind. Um einen bestmöglichen Tragekomfort zu erzielen, finden dabei bevorzugt flexible Latentwärmekörper Verwendung, die einzeln in eine Umhüllung eingeschweißt sind. Als Umhüllung eignen sich beispielsweise Folien und hier insbesondere Aluminium- oder Polypropylenfolien.

Fig. 16a zeigt eine Ansicht eines als Speicherelement für Bauwerke ausgebildeten erfundengemäßen Latentwärmekörpers 58. Danach weist der Latentwärmekörper eine netzartige Struktur eines Trägermaterials 59 auf, das aus textilen Werkstoffen, Flachs oder weiteren zweckmäßigen Materialien mit kapillaren Aufnahmeräumen für das erfundengemäße Latentwärmespeichermaterial bestehen kann. Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Trägermaterial 59 mit nicht näher dargestelltem Latentwärmespeichermaterial getränkt, wobei die getränkten Netzstrukturen für Wasserdampf durchlässig ist und daher eine Wasserdampfdiffusion in Wänden von Bauwerken ermöglicht.

In Fig. 16b ist eine bevorzugte Anwendung eines Speicherelementes nach Fig. 16a anhand einer Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie XVI-XVI dargestellt. Das Speicherelement 58 ist danach in senkrechter Anordnung flächenparallel zwischen zwei beabstandeten Wandelementen 60, 60' angeordnet. Alternativ zu der dargestellten Ausführungsform sind auch abweichende Ausbildungen von Netzstrukturen möglich.

Fig. 17 beschreibt anhand einer Schemaskizze eine bevorzugte Anwendung eines erfundengemäßen Latentwärmekörpers 61 als Speicherelement für einen Solarverdunster 62. Der Solarverdunster weist danach ein Außengehäuse 63 auf, das oberseitig mit einer energiereichen Strahlung, beispielsweise Sonnenstrahlung, hindurchlassenden Abdeckung 64, beispielsweise einer Glasplatte, verschlossen ist. Im Bodenbereich des Außenbehälters ist eine Isolierschicht 65 angeordnet, die aus herkömmlichen Isoliermaterialien, beispielsweise Styropor, hergestellt sein kann. Ebenso besteht auch die Möglichkeit, daß auch die Seitenwände des Außengehäuses mit entsprechenden Isolierschichten ausgestattet sind. Über einen Zulauf 66 wird vorzugsweise Wasser 67 in das Gehäuse eingeleitet, wobei ein gewünschter Füllstand unter Anwendung eines Sicherheitsventils 68, bei dem es sich – wie dargestellt – um einen Schwimmer handeln kann, nicht überschritten wird. In den zwischen der Abdeckung 64 und der Wasseroberfläche verbleibenden Raum 69 wird von einem Ventilator 70 über eine Zuleitung 71 Luft vorzugsweise eingeblasen, die sich oberhalb des Wasserspiegels mit Wasserdampf anreichert und aufgrund des entstehenden Überdruckes durch eine Leitung 72 in einen Verbraucher 73 entweicht, bei dem es sich im dargestellten Anwendungsfall um einen Komposter handelt. Die für die Verdunstung des Wassers erforderliche Energie wird dem Behälter mittels durch die Abdeckung 64 einfallender energiereicher Strahlung zugeführt. Der dargestellte Latentwärmekörper 61 befindet sich unterhalb der Wasseroberfläche und ist im gezeigten Ausführungsbeispiel auf nicht näher dargestellte Weise mit herkömmlichen Befestigungselementen an Seitenwänden des Gehäuses 63 befestigt. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, daß der Latentwärmekörper 61 unbefestigt im Wasser schwimmt. Dazu wird vorgeschlagen, daß an dem Latentwärmekörper bedarfswise Auf- oder Abtriebselemente befestigt sind, durch die der Latentwärmekörper im umgebenden Wasser gerade in der Schwebé gehalten wird, so daß kein Emporsteigen zur Oberfläche oder Absetzen auf dem Behältergrund möglich ist und alle Oberflächen des Latentwärmekörpers am Wärmeaustausch teilnehmen. Als Abtriebsmittel können beliebige Gewichte verwendet werden, als Auftriebselemente sind z. B. luftgefüllte

Kammern vorstellbar. Gegenüber herkömmlichen Solarverdunstern besteht der Vorteil in der Fig. 17 dargestellten Anordnung darin, daß der verwendete Latentwärmekörper 61 bei intensiver Sonneneinstrahlung und damit hoher Wärmezufuhr einen Großteil der gerade nicht zur Verdunstung benötigten Wärme zur Speicherung aufnimmt und diesen während Bewölkungs- und Nachtphasen geringerer Einstrahlungsintensität an das umgebende Wasser abgibt, so daß eine Vergleichsmäßigung der Verdunstungsleistung erreicht wird. Für die in Fig. 17 beschriebene Anwendung kann der Latentwärmekörper 61 wahlweise aus beliebigen der in der Anmeldung genannten Trägermaterialien und Latentwärmespeichermaterialien hergestellt sein. Aufgrund der vernachlässigbaren Mischbarkeit des Latentwärmespeichermaterials mit Wasser kann der Latentwärmekörper außerdem wahlweise mit oder ohne Umhüllung verwendet werden. Sofern auf eine äußere Umhüllung des Latentwärmekörpers verzichtet wird, können die Kapillaren des Trägermaterials 15 außenflächig durch Verschleifen oder dergleichen verschlossen 20 sein, so daß ein zusätzlicher Schutz gegen ein Austreten von Latentwärmespeichermaterial in die Umgebung erreicht wird.

Die Erfindung betrifft weiterhin Kissen, Unterlagen, Rollen, Bandagen, Bänder, Gürtel und Einlagen, Packungen, 25 Kompressen zur Wärme- und/oder Kälteapplikation für medizinische, orthopädische und veterinärmedizinische Zwecke, die mit dem erfundengemäßen Latentwärmekörper ausgestattet sind. In diesem Zusammenhang ist vorzugsweise an die Verwendung von flexiblen Latentwärmekörpern gedacht, als dessen Trägermaterial daher insbesondere ein Vlies, eine auf Vliesbasis hergestellte Faserplatte oder auch eine aus einem anderen Werkstoff hergestellte flexible Faserplatte besonders gut geeignet ist. Weitere bevorzugte Anwendungen des erfundengemäßen Latentwärmekörpers 30 beziehen sich auf Gürtel, Einlagen zur Wärme- und/oder Kälteapplikation für gesundheitliche Zwecke und insbesondere zur Verwendung beim Sport, in der Freizeit und/oder am Arbeitsplatz.

Über den in Fig. 8 gezeigten Transportbehälter für medizinische Zwecke hinausgehend ist weiterhin daran gedacht, erfundengemäße Latentwärmekörper mit oder ohne umgebende Behälter und Folien zum Zwecke der Isolierung und/oder der Wärmespeicherung in weiteren Thermo-Transport- und/oder -verpackungsmitteln einzusetzen. Auch Thermobehälter für Lebensmittel zur gewerblichen Verwendung und/oder für den Haushalt stellen einen möglichen Anwendungsbereich für erfundengemäße Latentwärmekörper dar.

Über die bisher in der Anmeldung beschriebenen Anwendungsmöglichkeiten für Bauzwecke ist im Baubereich noch an weitere Einsatzmöglichkeiten gedacht, wie beispielsweise der Ummantelung von Schwimmbecken – hier insbesondere von unbeheizten Freibädern – zur Vergleichsmäßigung der von der Sonneneinstrahlung mitbestimmten Wassertemperatur über den Tagesablauf hinweg. Erfundengemäße Latentwärmekörper lassen sich im Baubereich außer zur Wärmespeicherung auch als Kältespeichermaterial verwenden. Hier ist z. B. an eine Anwendung in Kühlhäusern gedacht, in denen die Latentwärmekörper z. B. hinter Wandverkleidungen, aber auch im Boden- und/oder Deckenbereich angeordnet sein können und auch bei schubweisem Betrieb eines Kälteaggregates eine gleichmäßige Absenkung der Raumtemperatur ermöglichen. Die Schaltfrequenz des Kompressors wird dadurch auf vorteilhafte Weise erniedrigt.

Darüber hinaus können erfundengemäße Latentwärmekörper auch bei Land-, Luft- und Wasserfahrzeugen als Latentwärmekörper und/oder Kältespeichermaterial verwendet

werden. Dabei ist z. B. an einen Einsatz in Frachträumen von Lieferwagen, Flugzeugen und Schiffen gedacht. Dabei ist z. B. an einen Einsatz in Frachträumen von Lieferwagen, Flugzeugen und Schiffen, beispielsweise in Container-Zwischenräumen, gedacht.

Das bei den bisher beschriebenen Anwendungsfällen in kapillarartigen Aufnahmeräumen eines Trägermaterials aufgenommene Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis kann in zahlreichen Fällen auch ohne Trägermaterial Anwendung finden. Das Wärmespeichermaterial behält dabei seine Wärmespeicherfunktion und zeichnet sich weiterhin durch eine leichte und nahezu unbegrenzte Verformbarkeit aus. Als mögliches Anwendungsbeispiel dafür beschreibt Fig. 18 einen Getränkekühler 74, durch den eine gegenüber bekannten Kühlleinrichtungen beschleunigte Abkühlung eines in einem Getränkebehälter 75 eingeschlossenen Getränks 76 erreicht wird. Der Getränkekühler 74 enthält nach dem gezeigten Ausführungsbeispiel ein Behälterteil 77, in dessen Innenraum Latentwärmespeichermaterial 78 enthalten ist. Die nicht von dem Behälterteil 77 umschlossene Oberfläche des Latentwärmespeichermaterials 78 wird von einer Folie 79 bedeckt, die in der Weise mit dem Rand des Behälterteiles 77 verbunden ist, daß das Latentwärmespeichermaterial 78 auch in verflüssigtem Zustand nicht aus dem Getränkekühler 74 austreten kann. Die Befestigung der Folie 79 am Rand des Behälterteiles 77 kann mit geeigneten Befestigungselementen 80 erfolgen. In Fig. 18 ist als derartiges Befestigungselement ein den Rand des Behälterteiles 77 umgreifendes Profil gewählt, das sich entlang der gesamten Länge des Randes erstreckt und beispielsweise über durchgehende Klebstoffsichten 81, 82 oder auf andere verbindende und dichtende Weise, mit der Folie 79 und dem Rand des Behälterteiles 77 verbunden ist. Alternativ zu dem als Profil gewählten Befestigungselement 80, das neben einer Dichtwirkung auch eine optische Funktion erfüllt, kann auch eine unmittelbare Abdichtung zwischen der Folie 79 und dem Rand des Behälterteiles 77 vorgesehen sein. Vorzugsweise ist vorgesehen, daß die Abmessungen der Folie 79 in gestrecktem Zustand den Randabstand des Behälterteiles 77 übertreffen, so sich die Folie 79 in Ausgangslage wellen- oder faltenartig oder auch sich selbst überlappend mehr oder minder unregelmäßig auf der Oberfläche des Latentwärmespeichermaterials erstreckt. Exemplarisch zeigt dazu die Schnittansicht der Fig. 18 eine Anordnung der Folie 79 mit Lamellen 83. Zur Vorbereitung des Gebrauchs wird der Getränkekühler 74 in eine Kühlleinrichtung, beispielsweise einen Kühlschrank oder eine Gefriertruhe, hineingegeben und solange dort belassen, bis das Latentwärmespeichermaterial eine gewünschte Abkühlung erfahren hat. Nach der Entnahme aus der Kühlleinrichtung wird ein Getränkebehälter 75, beispielsweise eine Bierflasche, auf die Außenfläche der Folie 79 aufgelegt oder gestellt, wie dies in Fig. 18 ebenfalls dargestellt ist. Bei im wesentlichen waagrechter Ausrichtung des Getränkekühlers sinkt der Getränkebehälter aufgrund seines Gewichtes und der leichten Verformbarkeit der Folie und des Latentwärmespeichermaterials in den Innenraum des Behälterteiles 77 hinab, wobei er dabei zunehmend in Kontakt mit der an Latentwärmespeichermaterial angrenzenden Folie gelangt und von dieser umschlossen wird, wobei es, wie in Fig. 19 dargestellt, zu einer zunehmenden Streckung der Folie in der Ebene der Behälteröffnung kommt.

In Fig. 19 ist eine Anordnung erreicht, in der der Getränkebehälter 75 nahezu vollständig von der an ihm anliegenden Folie 79 und dem angrenzenden Latentwärmespeichermaterial umgeben ist. Der Getränkebehälter 75 steht dadurch mit dem überwiegenden Teil seiner Außenfläche über die Folie 79 in direktem Wärmeaustausch mit dem abge-

kühlten Latentwärmespeichermaterial 78. Aufgrund der dadurch sehr gut möglichen Wärmeleitung vom Getränkebehälter in das Latentwärmespeichermaterial wird eine sehr rasche Abkühlung des Getränkebehälters und des darin eingeschlossenen Getränktes erreicht. Nachdem eine gewünschte Abkühlung des Getränkebehälters bzw. Getränktes erreicht worden ist, wird der Getränkebehälter aus dem Getränkekühler entnommen. Im Anschluß daran kommt es in Abhängigkeit von der Verformbarkeit der Folie 79 und den Materialeigenschaften, insbesondere der Oberflächenspannung und Viskosität, des Latentwärmespeichermaterials 78 zu einer zeitabhängigen Rückverformung des Latentwärmespeichermaterials.

Der oben beschriebene Getränkekühler 74 kann außerdem auch zur Abkühlung von weiteren Gegenständen, beispielsweise von festen Lebensmitteln, eingesetzt werden. Unter Umkehrung seines Wirkungsprinzips ist ebenso vorstellbar, daß zunächst eine Erwärmung des Latentwärmespeichermaterials in einer Heizeinrichtung, beispielsweise in einem Ofen, erfolgt und daß nach Entnahme aus der Heizeinrichtung eine Anwendung zur Erwärmung von Gegenständen, beispielsweise von Behältern mit festen oder flüssigen Nahrungsmitteln, erfolgt. Weiterhin besteht die Möglichkeit, anstelle einer gemäß Fig. 18, 19 mit Flächenüberschuß gegenüber der Behälteröffnung bemessenen Folie 79 eine Folie zu verwenden, die bereits im unbelasteten Zustand einen im wesentlichen gestreckten Verlauf besitzt und bei Gewichtsbelastung durch einen zu kühlenden bzw. zu erwärmenden Körper dessen Einsinken in das Behälterinnere aufgrund ihrer leichten Dehnbarkeit erlaubt.

Auch bei Anwendungen des Latentwärmespeichermaterials auf Paraffinbasis ohne Trägermaterial kann das Latentwärmespeichermaterial zur Erzielung vorteilhafter Eigenschaften einen einzelnen oder mehrere der bisher beschriebenen Zusatzstoffe enthalten. Bevorzugt werden dabei Zusatzstoffe verwendet, mit denen gelartige Eigenschaften des Latentwärmespeichermaterials erhalten werden. Dazu können die Paraffine beispielsweise durch Copolymerisation hergestellte vernetzte Polymere sowie Mineralöl und bedarfsweise weitere Zusätze zugegeben werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Latentwärmespeichermaterial 78 innerhalb des Getränkekühlers 74 vollständig in einem Beutel aus einer für Latentwärmespeichermaterial durchlässigen Folie eingeschlossen ist, wobei die Folie mit ihrer dem Latentwärmespeichermaterial abgewandten Seite am Getränkebehälter anliegt und ihn dabei im Latentwärmespeichermaterial umgibt.

In Fig. 20 ist ein mögliches Anwendungsbeispiel eines 50 Latentwärmekörpers, der eine Vielzahl von Latentwärmeteilkörpern 84 enthält, dargestellt. Im einzelnen handelt es sich dabei um einen Futterbehälter 26 mit einem Außengehäuse 27, das dem des Futterbehälters 26 aus Fig. 9 entspricht. Davon abweichend sind allerdings anstelle eines 55 einstückigen Latentwärmekörpers 30 eine Vielzahl von Latentwärmeteilkörpern 84 vorgesehen, wobei das von den Latentwärmeteilkörpern 84 ausgefüllte Volumen mehr als das Zehnfache des Volumens von einzelnen Latentwärmeteilkörpern 84 beträgt. In weiterem Vergleich zu Fig. 9 geht aus 60 Fig. 20 hervor, daß mit einem aus vielen kleineren Latentwärmeteilkörpern gebildeten Latentwärmekörper auch hinterschrittene Gehäuseformen problemlos ausgefüllt werden können. Bei dem in Fig. 20 gezeigten Futterbehälter kann außerdem bevorzugt in dem an die Ausformung 28 angrenzenden Bereich durch mechanische Einwirkung eine Verdichtung der Latentwärmeteilkörper vorgenommen werden, so daß dort eine bevorzugte Wärme- bzw. Kältespeicherwirkung erhalten wird.

Alle offenbarten Merkmale sind erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

Patentansprüche

1. Latentwärmekörper (1) mit in einem Aufnahmerraume aufweisenden Trägermaterial aufgenommenem Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis, wobei das Trägermaterial aus einem organischen Kunststoff- oder Naturmaterial besteht, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial aus einzelnen Trägermaterial-elementen beispielsweise durch Verklebung zusammengesetzt ist, wobei jedenfalls zwischen den Trägermaterial-elementen kapillarartige Aufnahmeräume für das Latentwärmespeichermaterial ausgebildet sind. 15
2. Latentwärmekörper nach Anspruch 1 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial eine Faserplatte aus Zellulose-Fasern ist. 20
3. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmekörper (1) eine Umhüllung aufweist. 25
4. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung aus einem Folienmaterial besteht. 30
5. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung aus einer Aluminiumfolie besteht. 35
6. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung aus einer Polypropylenfolie besteht. 40
7. Latentwärmekörper nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 1 oder einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial ein Vlies ist. 45
8. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial etwa mit dem Zwei- bis Zehnfachen des Eigengewichtes mit Latentwärmespeichermaterial getränkt ist. 50
9. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmekörper als Plattenkörper in einem Wärmetauscher angeordnet ist. 55
10. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmekörper als Fußbodenelement in einer Fußbodenheizung angeordnet ist. 60
11. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmekörper spiralförmig ausgebildet ist. 65
12. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapillaren außenflächig des Trägermaterials durch Verschleifen oder der gleichen verschlossen sind.

13. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern untereinander verleimt sind. 5
14. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Faserplatte eine unter geringem Druck hergestellte flexible Faserplatte ist. 15
15. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Latentwärmespeichermaterial mit einer Verdickungsflüssigkeit ausgerüstet ist. 16
16. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Verdickungsmittel ein verzögernd wirkendes Mittel ist. 17
17. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Latentwärmespeichermaterial einen Anteil an Mineralöl und Polymeren enthält. 18
18. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Mineralöl hochraffiniertes Mineralöl ist. 19
19. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Mineralöl einen Anteil von circa 10–50% des Latentwärmespeichermaterials darstellt. 20
20. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Massenanteil der Polymere am Latentwärmespeichermaterial nicht mehr als 5% beträgt. 21
21. Mobiler Speicherheizkörper (14) mit Latentwärmekörpern (18), die eines oder mehrere Merkmale der Ansprüche 1 bis 20 aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Latentwärmekörper (18) in Wärmeaustausch mit einem Heizelement (17) und in weiterem Wärmeaustausch mit einem äußeren Gehäuse (15) stehen. 22
22. Transportbehälter (19) mit Latentwärmekörpern (24, 25), die eines oder mehrere Merkmale der Ansprüche 1 bis 20 aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Latentwärmekörper (24, 25) zwischen einem Innenbehälter (22) und einem davon beabstandeten Außengehäuse (21) schichtweise und flächenparallel zu den Wandungen des Außengehäuses (21) und des Innenbehälters (22) angeordnet sind. 23
23. Transportbehälter (19) nach Anspruch 22 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Latentwärmekörper (24, 25) Latentwärmespeichermaterial unterschiedlicher Phasenumwandlungstemperaturen beinhalten. 24
24. Futterbehälter (26) mit einem Latentwärmekörper (30), die eines oder mehrere Merkmale der Ansprüche 1 bis 20 aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Außengehäuse (27) oberseitig eine Ausformung (28) als Aufnahme für Futter (29), insbesondere für Hundefutter, aufweist und daß die wärmeleitfähige Wandung der Ausformung (28) auf der dem Futter (29) gegenüberliegenden Oberfläche in Wärmeaustausch mit dem Latentwärmekörper (30) steht. 25
25. Futterbehälter (31) mit einem Latentwärmekörper (40), die eines oder mehrere Merkmale der Ansprüche 1 bis 20 aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß in ei-

nem Untergehäuse (32) mit einer Wärmedämmung (38) eine Ausnehmung (39) für den Latentwärmekörper (40) ausgebildet ist und daß auf das Untergehäuse (32) ein Obergehäuse (33) mit einer Ausformung (35) für Futter (36) aufgesetzt ist, wobei das Futter (36) über eine bodenseitige wärmeleitfähige Wandung (37) der Ausformung (35) in Wärmeaustausch mit dem Latentwärmekörper (40) steht.

26. Speicherelement für Luft-/Wasserwärmetauscher (41) mit Latentwärmekörpern (42), die eines oder mehrere Merkmale der Ansprüche 1 bis 20 aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Latentwärmekörper in benachbarter Anordnung zwischen den Latentwärmekörpern überdeckenden Einschweißfolien (41') angeordnet und mittels Schweißnähten (43, 43') zwischen den Einschweißfolien (41') vollständig eingeschlossen sind, wobei zwischen benachbarten Latentwärmekörpern (42) verlaufende Schweißnähte (43') als bevorzugte Verformungsbereiche ausgebildet sind.

27. Wärme-/Kühldecke (44) mit Latentwärmekörpern (46), die eines oder mehrere Merkmale der Ansprüche 1 bis 20 aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Latentwärmekörper zueinander benachbart zwischen im wesentlichen flächenparallel angeordneten Gewebelagen (45, 45') angeordnet sind und mittels Nähten (47, 48) zwischen den Gewebelagen (45, 45') gehalten sind.

28. Handschuh (49) mit Latentwärmekörpern (50, 50'), die eines oder mehrere Merkmale der Ansprüche 1 bis 20 aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Latentwärmekörper zwischen inneren und äußeren Gewebebeschichtungen des Handschuhs eingenäht sind.

29. Einlegesohle (51) für Schuhe mit einem Latentwärmekörper (52), der eines oder mehrere Merkmale der Ansprüche 1 bis 20 aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontur des Latentwärmekörpers (52) im wesentlichen der Kontur der Einlegesohle (51) entspricht.

30. Einlegesohle nach Anspruch 29 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß an der Ober- und/oder Unterseite des Latentwärmekörpers (52) weitere Materialschichten, insbesondere Schaumstoff-, Gummi- und/oder textile Gewebelagen, befestigt sind.

31. Weste (54) mit Latentwärmekörpern (55, 56, 57), die eines oder mehrere Merkmale der Ansprüche 1 bis 20 aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Latentwärmekörper zwischen inneren und äußeren Gewebebeschichtungen der Weste eingenäht sind.

32. Als Speicherelement (58) für Bauwerke ausgebildeter Latentwärmekörper, der eines oder mehrere Merkmale der Ansprüche 1 bis 20 aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial (59) eine äußere Gitterstruktur aufweist und für diffundierenden Wasserdampf durchlässig ist.

33. Solarverdunster (62) mit einem oder mehreren Latentwärmekörpern als Speicherelementen, wobei die Latentwärmekörper eines oder mehrere Merkmale der Ansprüche 1 bis 20 aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Latentwärmekörper in einer umgebenden Flüssigkeit (67) in einem Außengehäuse (63) angeordnet sind, das einen Zulauf (66) für die Flüssigkeit, eine Zuleitung (71) für ein Gas, eine Ableitung (72) für mit Dampf der Flüssigkeit beladenes Gas zu einem Verbraucher (73) und eine für energiereiche Strahlung durchlässige Abdeckung (64) aufweist.

34. Solarverdunster (62) nach Anspruch 33 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Gas um Luft handelt.

35. Solarverdunster (62) nach einem oder beiden der Ansprüche 33 und 34 oder insbesondere, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der Flüssigkeit (67) um Wasser handelt.

36. Solarverdunster (62) nach einem oder mehreren der Ansprüche 33 bis 35 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbraucher (73) ein Komposter ist.

37. Solarverdunster (62) nach einem oder mehreren der Ansprüche 33 bis 36 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sicherheitsventil (68) zur Aufrechterhaltung eines vorgewählten Flüssigkeitspegels im Außengehäuse (63) vorgesehen ist.

38. Getränkekühler (74) mit einem Getränk (76) in einem Getränkebehälter (75), insbesondere einer Flasche oder Dose, aufnehmenden Behälterteil (77), dadurch gekennzeichnet, daß in dem Behälterteil (77) Latentwärmespeichermaterial (78) auf Paraffinbasis enthalten ist.

39. Getränkekühler (74) nach Anspruch 38 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß eine Öffnung des Behälterteils (77) von einer für Latentwärmespeichermaterial (78) undurchlässigen Folie (79) verschlossen ist, wobei die Folie (79) einseitig das Latentwärmespeichermaterial (78) berührt und mit ihrer dem Latentwärmespeichermaterial (78) abgewandten Seite am Getränkebehälter (75) anliegt.

40. Getränkekühler nach Anspruch 38 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Latentwärmespeichermaterial (78) in einem Beutel aus einer für Latentwärmespeichermaterial (78) undurchlässigen Folie (79) eingeschlossen ist, wobei die Folie (79) mit ihrer dem Latentwärmespeichermaterial (78) abgewandten Seite am Getränkebehälter (75) anliegt.

41. Getränkekühler nach Anspruch 39 oder Anspruch 40 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie aus einem leicht verformbaren Material gebildet ist.

42. Getränkekühler nach einem oder beiden der Ansprüche 39 und 41 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (79) gegenüber der Öffnung des Behälterteils (77) eine größere Fläche aufweist.

43. Latentwärmekörper (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmekörper (1) eine Anzahl Latentwärmekörper (84) enthält, wobei ein Latentwärmekörper (84) ein Trägermaterialteil (85) und das in kapillarartigen Aufnahmeräumen des Trägermaterialteils (85) aufgenommene Latentwärmespeichermaterial (78) enthält.

44. Latentwärmekörper (1) nach Anspruch 43 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Latentwärmekörper (84) von einer gemeinsamen Umhüllung, die insbesondere Merkmale von einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 6 aufweist, umgeben sind.

45. Latentwärmekörper (1) nach einem der beiden Ansprüche 43 und 44 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumenverhältnis von Latentwärmekörper (1) zu Latentwärmekörper (84) zumindest den Wert Zehn besitzt.

46. Latentwärmekörper (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 45 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmekörper (84) eine Umhüllung (3) enthält, die insbesondere Merkmale von einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 6 aufweist.

47. Latentwärmekörper (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 46 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmekörper (1) Latentwärmeteilkörper (84) verschiedener Größenabmessungen beinhaltet. 5
48. Latentwärmekörper (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 47 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmekörper (1) Latentwärmeteilkörper (84) verschiedener Formen beinhaltet. 10
49. Latentwärmekörper (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 48 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmeteilkörper (84) eine langgestreckte Form aufweist. 15
50. Latentwärmekörper (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 49 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmeteilkörper (84) eine flockenartige Form besitzt. 20
51. Verfahren zur Herstellung eines Latentwärmekörpers (1) mit in einem Aufnahmeräume aufweisenden Trägermaterial aufgenommenen Latentwärmespeichermaterial (78) auf Paraffinbasis, dadurch gekennzeichnet, daß das Latentwärmespeichermaterial (78) verflüssigt wird und daß das vorher verflüssigte Latentwärmespeichermaterial (78) an selbstansaugende kapillarartige Aufnahmeräume des Trägermaterials (86) herangeführt wird. 25
52. Verfahren nach Anspruch 51 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial (86) aus einzelnen Trägermaterialelementen, beispielsweise durch verkleben, zusammengesetzt wird, wobei jedenfalls zwischen den Trägerelementen kapillarartige Aufnahmeräume gebildet werden. 30
53. Verfahren nach einem oder beiden der Ansprüche 51 und 52 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das mit Latentwärmespeichermaterial (78) getränktes Trägermaterial (86) in eine Anzahl von Latentwärmeteilkörper (84) zertrennt wird. 35
54. Verfahren nach Anspruch 53 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Zertrennen von getränktem Trägermaterial (86) durch Sägen und/oder Schneiden und/oder Reißen erfolgt. 40
55. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 50 bis 54 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmekörper und/oder der Latentwärmeteilkörper (84) gepreßt wird. 45
56. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 50 bis 55 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmeteilkörper (84) mit einer Umhüllung (3) versehen wird. 50
57. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 50 bis 56 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Latentwärmeteilkörper (84) des Latentwärmekörpers (1) mit einer sie gemeinsam umgebenden Umhüllung (3) versehen werden. 55
58. Verfahren nach Anspruch 57 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Preßvorgang für eine Anzahl von Latentwärmeteilkörper (84) in der gemeinsamen Umhüllung (3) gemeinsam erfolgt. 60

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

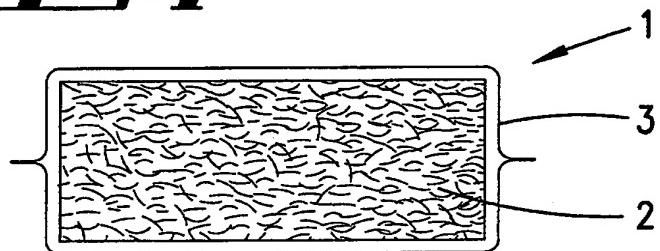
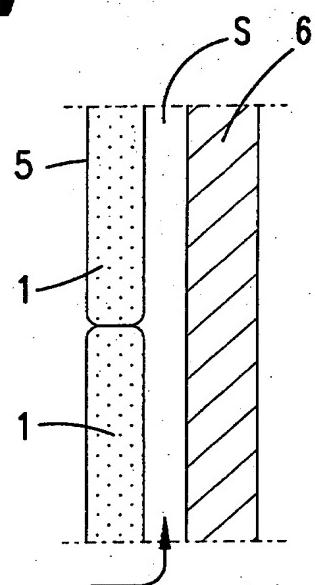
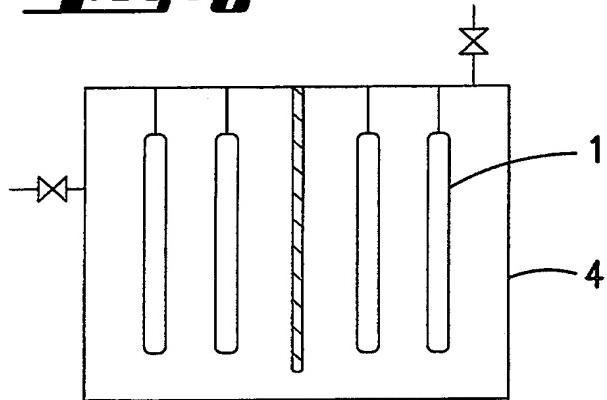
Fig. 1***Fig. 3******Fig. 2***

Fig. 4

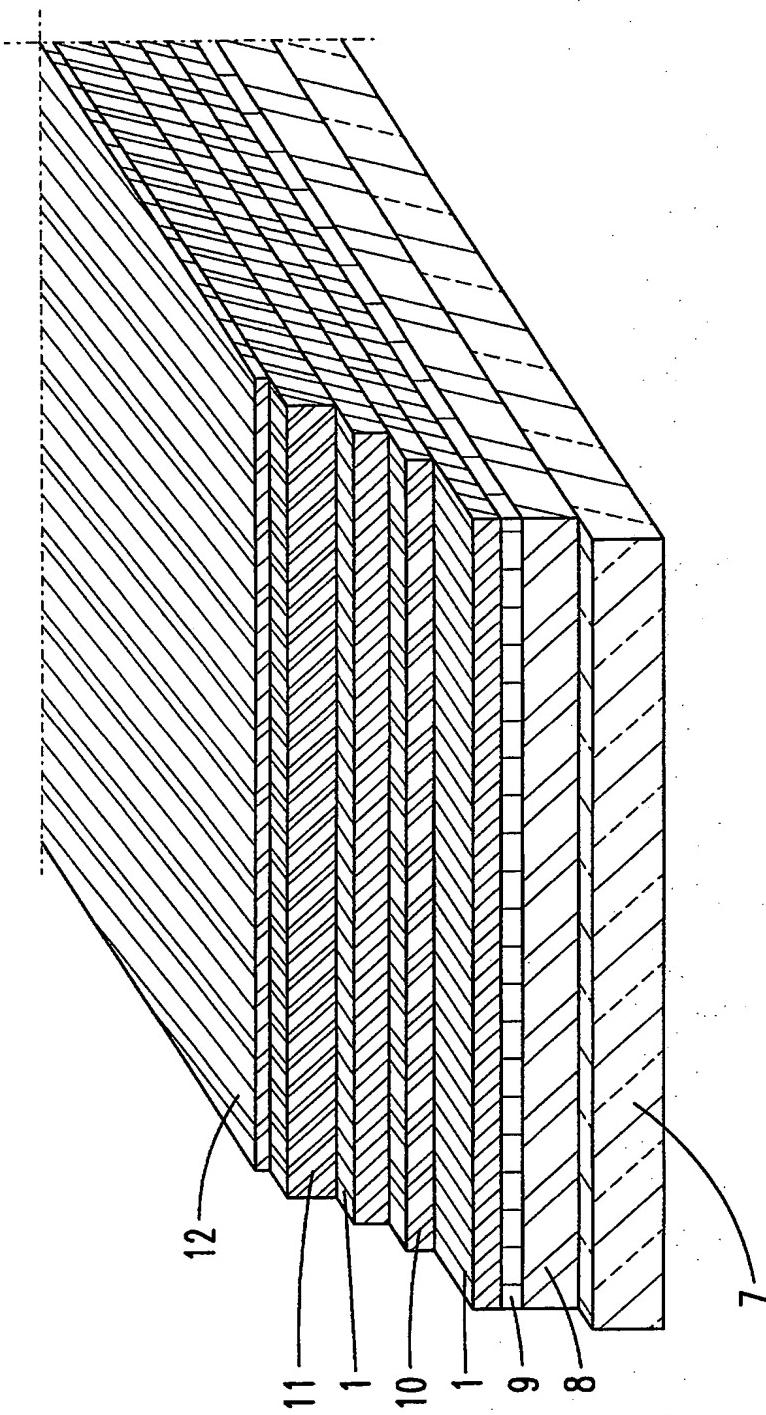


Fig. 5

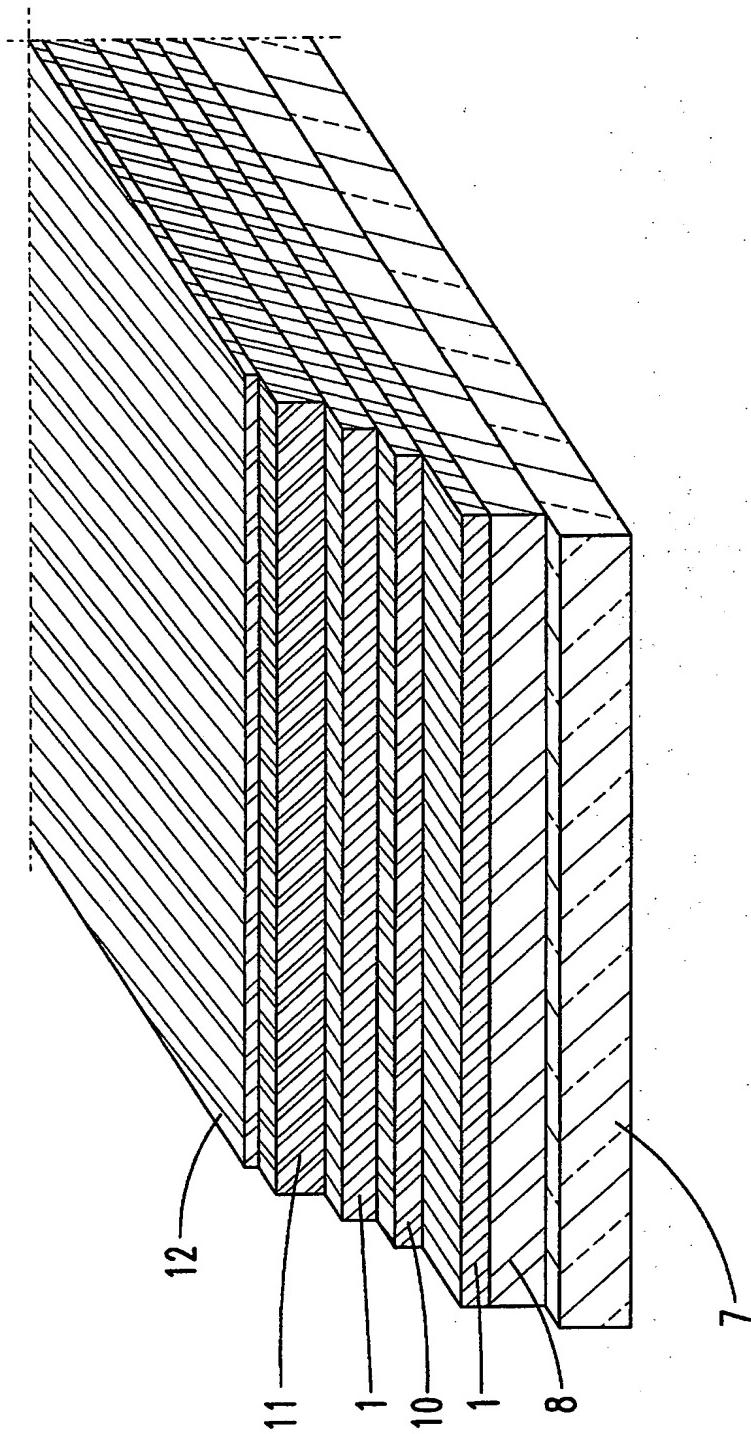


Fig. 6

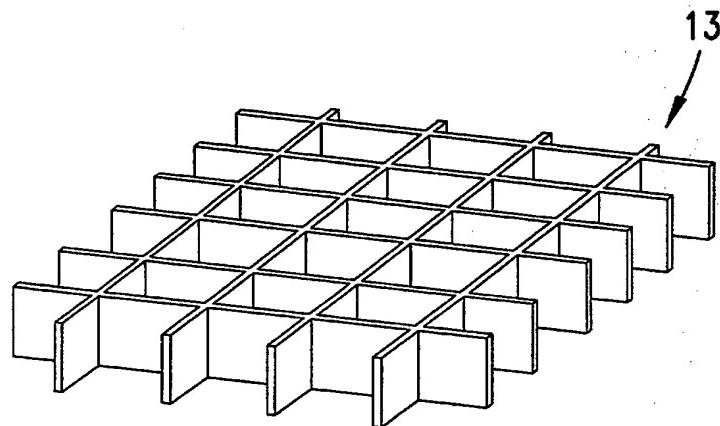
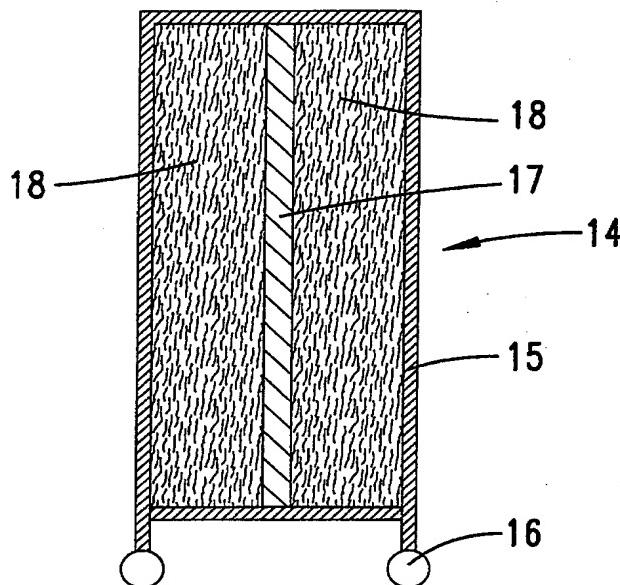
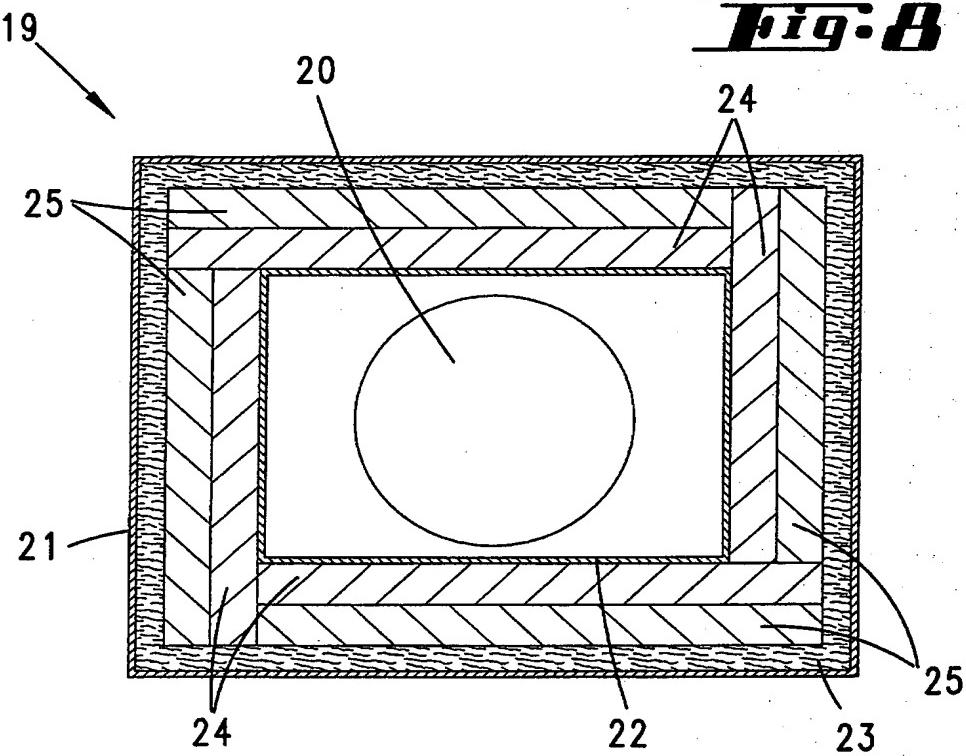
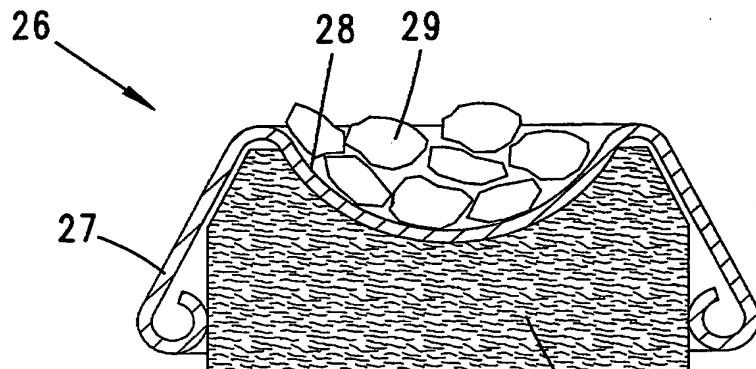
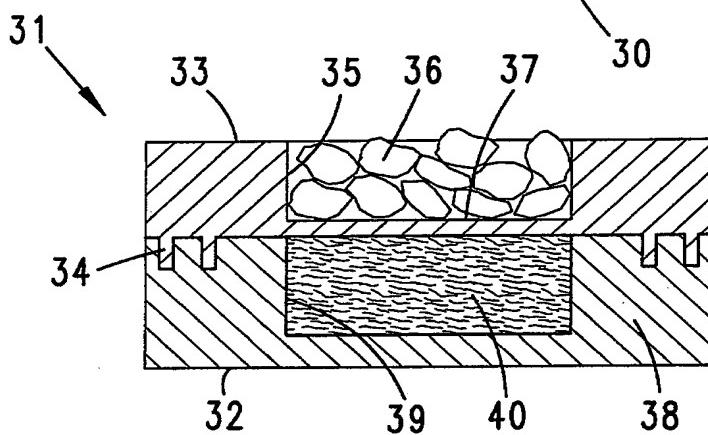
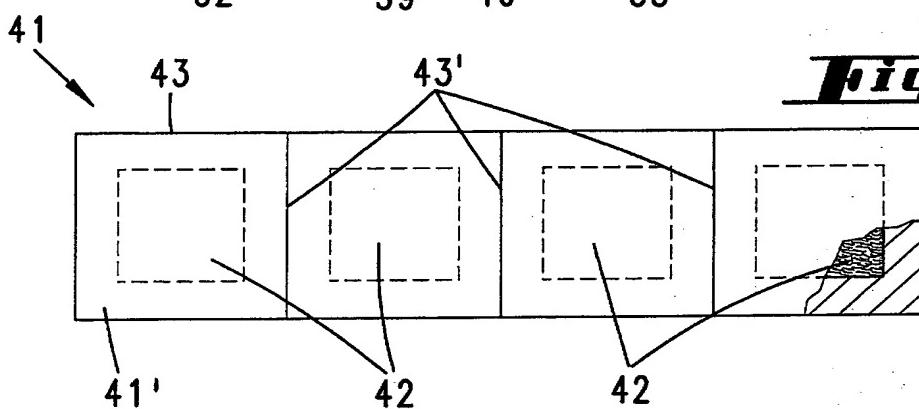
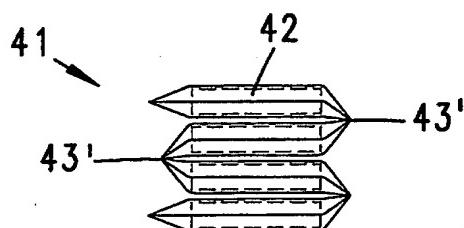


Fig. 7***Fig. 8***

***Fig. 9******Fig. 10******Fig. 11a******Fig. 11b***

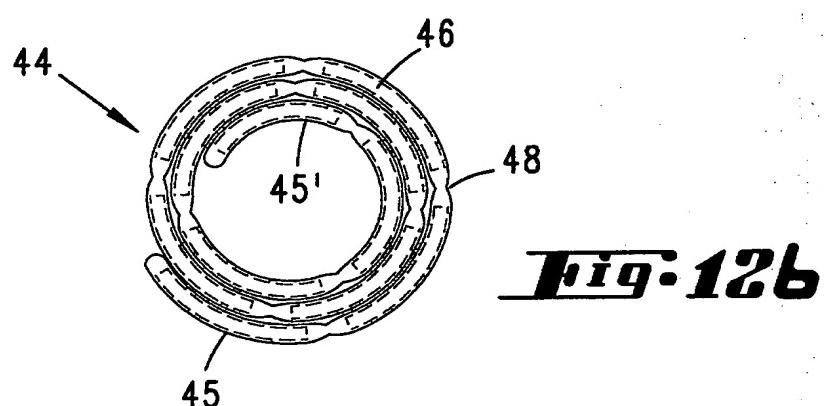
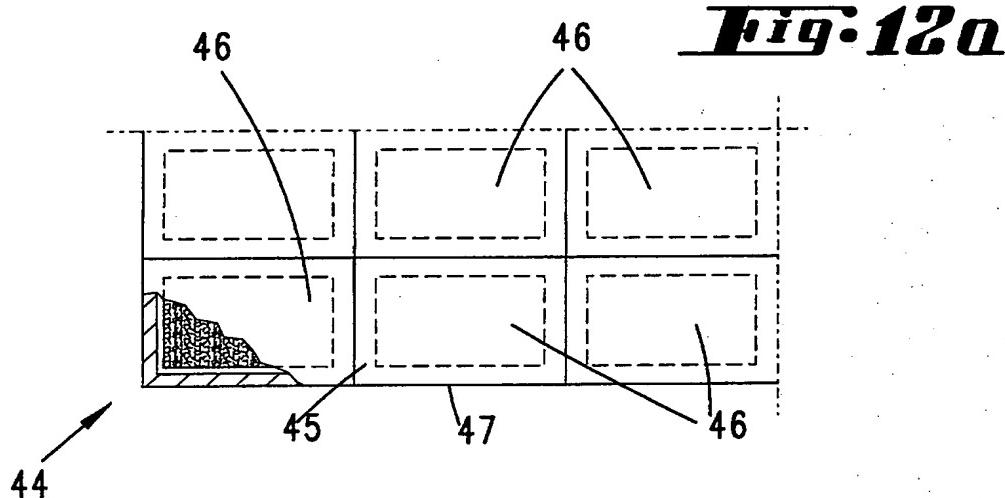


Fig. 13

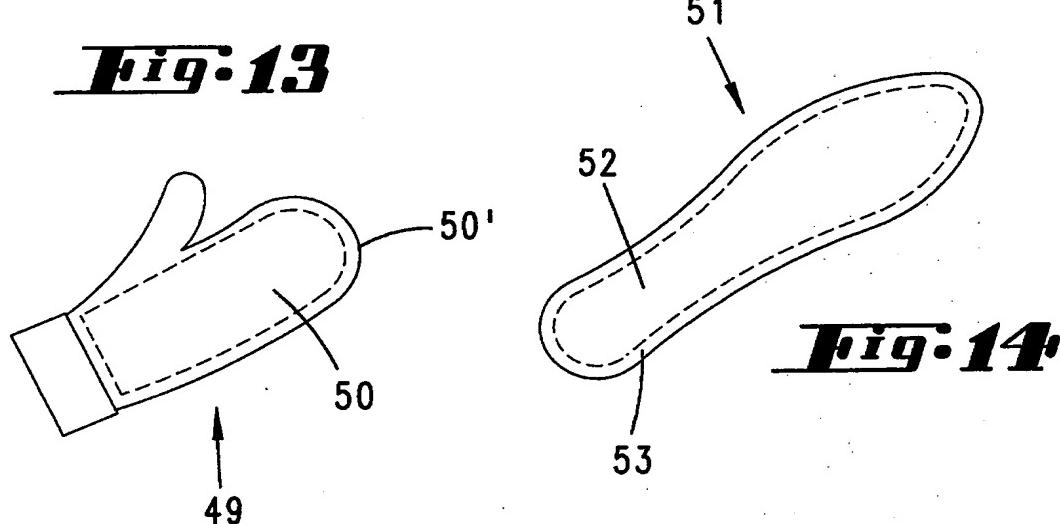
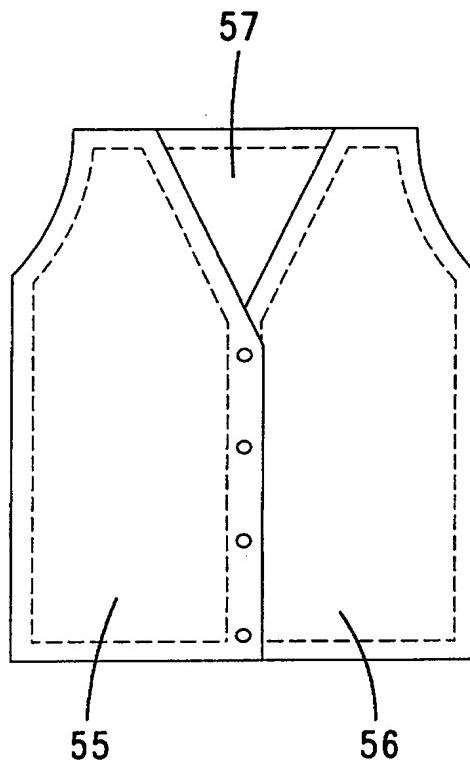
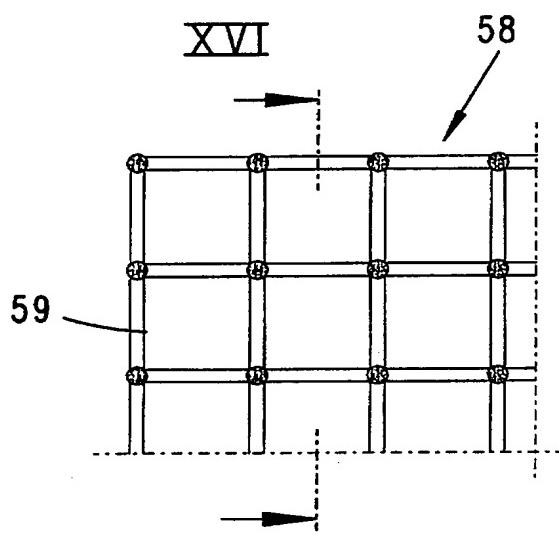
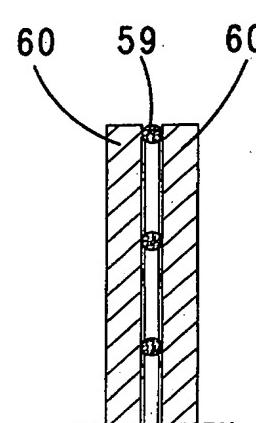


Fig. 14

***Fig. 15******Fig. 16a******Fig. 16b***

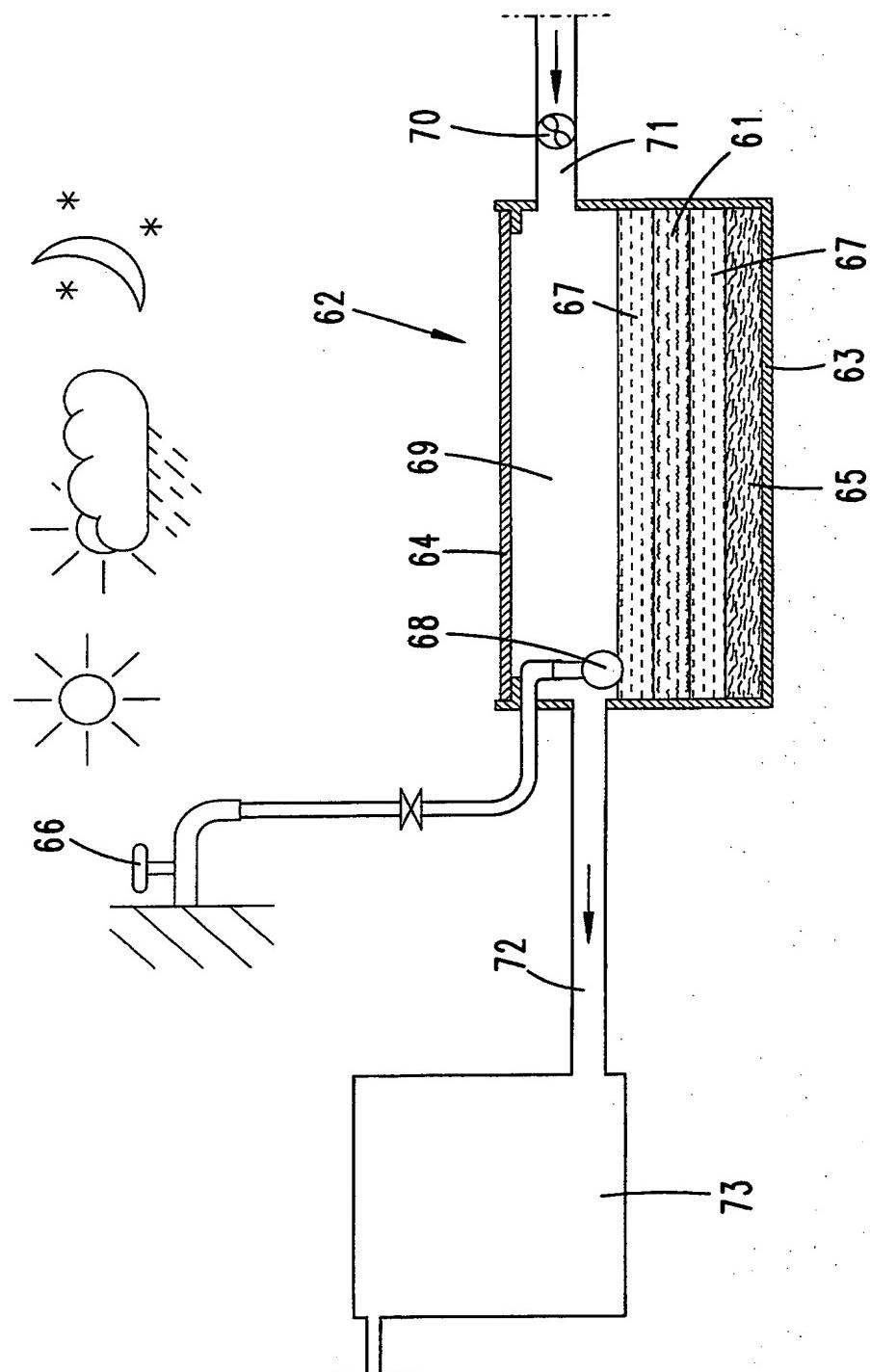
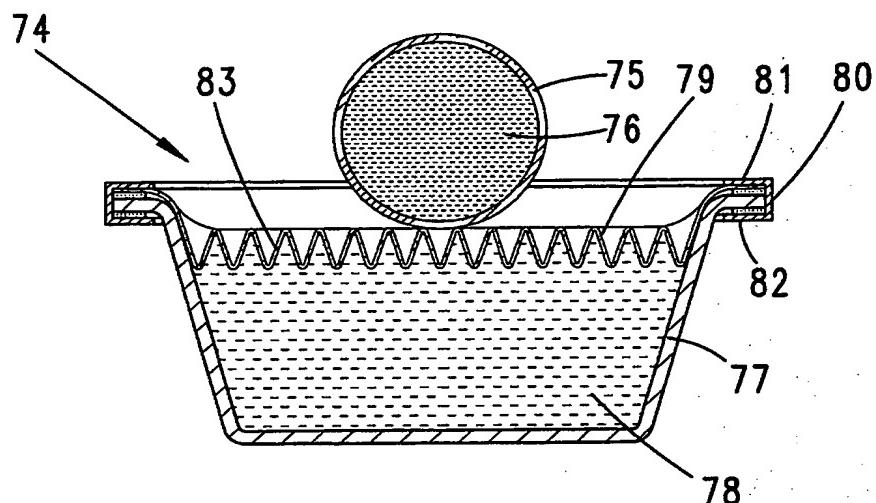
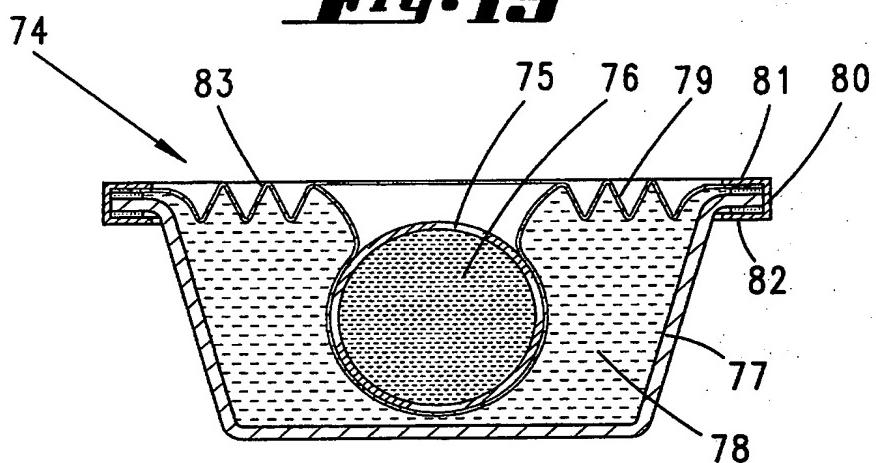


Fig. 19

Fig. 18***Fig. 19******Fig. 20***